



UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMI-ÁRIDO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA ANIMAL

**DIAGNÓSTICO DA MELIPONICULTURA NO ESTADO
DO RIO GRANDE DE NORTE**

ULYSSES MADUREIRA MAIA

Bacharel em Ciências Biológicas

**MOSSORÓ – RN – BRASIL
MAIO – 2013**

ULYSSES MADUREIRA MAIA

**DIAGNÓSTICO DA MELIPONICULTURA NO ESTADO
DO RIO GRANDE DO NORTE**

Dissertação apresentada à Universidade Federal Rural do
Semi-Árido – UFERSA, Campus de Mossoró, como
parte das exigências para obtenção do título de Mestre
em Ciência Animal.

Orientadora: Vera Lucia Imperatriz Fonseca

Co-orientador: Rodolfo Jaffe Ribbi

MOSSORÓ – RN – BRASIL

MAIO 2013

**Ficha catalográfica preparada pelo setor de classificação e
catalogação da Biblioteca “Orlando Teixeira” da UFERSA.**

M217d Maia, Ulysses Madureira.

Diagnóstico da meliponicultura no Estado de Rio
Grande do Norte / Ulysses Madureira Maia. – Mossoró,
RN : 2013.
89f. : il.

Orientador: Prof^a. Vera Lucia Imperatriz Fonseca.

Co-orientador: Prof^o. Rodolfo Jaffe Ribbi.

Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal Rural
do Semi-Árido, Mestrado em Ciência Animal, 2013.

1. Meliponicultura. 2. Questionários. 3. Manejo. 4.
Produtividade. 5. Jandaíra. 6. Rio Grande do Norte. I. Título.

CDD: 638.1

Bibliotecária: Marilene Santos de Araújo
CRB-5/1033

ULYSSES MADUREIRA MAIA

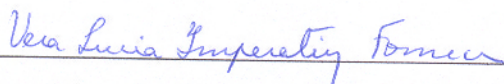
DIAGNÓSTICO DA MELIPONICULTURA NO ESTADO DO RIO GRANDE DO NORTE

Dissertação apresentada à Universidade Federal Rural do
Semi-Árido – UFERSA, Campus de Mossoró, como
parte das exigências para obtenção do título de Mestre
em Ciência Animal.

Orientadora: Vera Lucia Imperatriz Fonseca
Co-orientador: Rodolfo Jaffe Ribbi

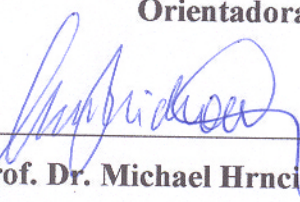
APROVADA EM: 27 / 05 / 2013

BANCA EXAMINADORA



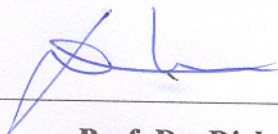
Profa. Dra. Vera Lucia Imperatriz Fonseca (UFERSA/USP)

Orientadora



Prof. Dr. Michael Hrcir (UFERSA)

Primeiro Conselheiro



Prof. Dr. Dirk Koedam (UFERSA)

Segundo Conselheiro

MOSSORÓ – RN – BRASIL

MAIO 2013

Dedico este trabalho aos meus pais, por sempre estarem comigo me apoiando e incentivando.

DADOS CURRICULARES DO AUTOR

ULYSSES MADUREIRA MAIA –

Nasceu no dia 01 de agosto de 1986 em Fortaleza, Ceará.

Em 2006, iniciou o curso de graduação em Ciências Biológicas Bacharelado pela Universidade do Estado do Rio Grande do Norte. Durante o período de graduação, foi aluno voluntário do Projeto de Pesquisa “Caracterização cromossômica de aranhas (Araneae) da Caatinga do Rio Grande do Norte”. Também foi integrante do Grupo de Pesquisa Biologia e Epidemiologia das Doenças Infecciosas e Genéticas do Departamento de Ciências Biomédicas – UERN, onde foi bolsista do Conselho Nacional de Pesquisa e Desenvolvimento (CNPq).

Em dezembro de 2010, foi integrante do Projeto Bases para melhoramento genético de abelhas sem ferrão, onde foi bolsista de apoio técnico a pesquisa (CNPq). Em março de 2011, ingressou no mestrado em Ciência Animal pela Universidade Federal Rural do Semi-Árido, na área de concentração Ecologia e Conservação, com bolsa concedida pela Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES).

Durante o mestrado cursou uma disciplina de campo (Ecologia de campo e conservação na caatinga) na Universidade Federal de Pernambuco – UFPE, participou do Curso Internacional sobre Polinização (Floresta Nacional de Caxiuanã – Melgaço – Pará) e participou de estágios na Universidade de São Paulo – USP, em Ribeirão Preto, e de reuniões científicas, com apresentação de trabalhos.

AGRADECIMENTOS

À professora Vera Lucia Imperatriz Fonseca por me apresentar o mundo das abelhas, pela oportunidade de sua orientação e por todo o incentivo, apoio, aprendizado e pela sua amizade.

Ao Dr. Rodolfo Jaffe Ribbi pela orientação, sugestões, pelos seus esforços, dedicação e amizade.

Ao professor Dr. Michael Hrnir, pela oportunidade de acompanhar os trabalhos de campo com seus alunos e por aceitar minha participação no projeto Trilha dos Polinizadores da UFERSA.

Ao Dr. Dirk Koedam e ao Dr. Airton Torres Carvalho, que compartilharam comigo as experiências com os meliponicultores.

A Ms. Camila Maia-Silva que me ajudou muito desde o início até os momentos finais.

Ao Dr. Dirk Louis Shorkopf por permitir o uso das lindas fotos.

Aos amigos do grupo de abelhas sem ferrão de Mossoró, Caio Cesar de Azevedo Costa, Amanda Aparecida de Castro Limão, Juan Manoel Rosso Lodoño e Noeide da Silva Ferreira.

Ao programa de pós-graduação Ciências Animais, da Universidade Federal Rural do Semi-árido, e ao seu coordenador, Jean Berg Alves da Silva, pelas oportunidades e apoio durante o mestrado.

A todos os criadores de abelhas sem ferrão que fizeram parte desse estudo, em especial ao Sr. Paulo Roberto Menezes, Dr. Tertuliano Aires Neto e Sr. Valdemar Belchior Filho (SEBRAE).

Ao Centro Tecnológico de Apicultura e Meliponicultura - CETAPIS, e ao professor Dr. Lionel Segui Gonçalves, pelo apoio logístico e ensinamentos. À técnica Nira Lopes e à mestranda Daiana Sombra pela disposição e ajuda constantes.

A Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pela bolsa de mestrado concedida.

Ao projeto Meliponicultura no Rio Grande do Norte, patrocinado pelo Banco do Nordeste, pelo apoio nas viagens para aplicação dos questionários.

À minha namorada Michely pelo apoio, amor, e paciência nos momentos de ausência.

A todos que, de alguma maneira, contribuíram com esse trabalho.

Muito obrigado.

“Sem casa para morar quem é que trabalha? Se ao menos cuidassem os homens de replantar, reflorestar...Ou ainda: se parassem de destruir...”

Padre Huberto Bruening , **Abelha Jandaíra.**

DIAGNÓSTICO DA MELIPONICULTURA NO ESTADO DO RIO GRANDE DO NORTE

MAIA, Ulysses Madureira. **Diagnóstico da Meliponicultura no Estado do Rio Grande do Norte**. 2013. Dissertação (Mestrado em Ciência Animal: Ecologia e Conservação) Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA), Mossoró - RN, 2013.

RESUMO: Embora a meliponicultura seja considerada uma atividade tradicional e amplamente difundida no Brasil, ainda é bastante artesanal, com práticas rudimentares e nível técnico dos meliponicultores muito variável. A fim de diagnosticar o estágio atual da criação de abelhas sem ferrão no Rio Grande do Norte, um Estado com uma alta concentração de meliponicultores, foram entrevistados 57 meliponicultores de diferentes cidades e mesorregiões, mediante o uso de questionários estruturados e com registro fotográfico. Os dados coletados permitiram fazer diversas análises estatísticas com o intuito de relacionar as práticas de manejo com a produção de mel, de novas colônias e as rendas geradas na venda destes produtos. Foi observado que alguns tipos de manejo acarretam numa maior produtividade da colônia e geram uma renda maior. Ficou evidenciado que com uma melhor capacitação técnica do meliponicultor, a produtividade da meliponicultura é aumentada. O replantio da área do meliponário e o acesso à água mostraram-se de grande importância para a geração de renda e a melhoria da qualidade dos ninhos. Os dados aqui obtidos foram comparados com censo anterior efetuado em 2004, e com outros estudos semelhantes realizados no Brasil e no exterior. Este trabalho permitirá um avanço no diagnóstico da meliponicultura atual, evidencia as necessidades de aprimoramento técnico e sugere medidas de aperfeiçoamento de políticas públicas para o setor.

Palavras chave: meliponicultura, questionários, manejo, produtividade, jandaíra.

DIAGNOSIS OF STINGLESS BEE BEEKEEPING IN RIO GRANDE DO NORTE STATE

MAIA, Ulysses Madureira. **Diagnosis of stingless bee beekeeping in Rio Grande do Norte state**. 2013. Dissertation (Master's degree in Animal Science: Ecology and Conservation) Federal Rural University of Semi Arid, Mossoró - RN, 2013.

ABSTRACT: Although stingless bee beekeeping (meliponiculture) is considered an established activity, widespread throughout Brazil, the practice is fundamentally traditional and technical knowledge is still scarce. In order to diagnose the current state of meliponiculture in Rio Grande do Norte, a region where the activity is very common, we interviewed 57 beekeepers scattered throughout the state. Structured questionnaires were used along with photographic records. The collected data allowed us to relate different management practices with production (honey and colonies) and income (generated from selling honey and colonies). Our results reveal that specific management practices can lead to higher productivity and generate a higher income, thus suggesting that an increased technification of meliponiculture could boost production and make the activity more profitable. Likewise, the presence of flowering plants around the sites where beekeepers keep the bees, and the ease of access to water, proved closely related to production and income. The data obtained here were compared with a previous census carried out in 2004, and with other similar studies from Brazil and other countries. This work pioneers a new kind of beekeeping diagnosis, highlights the need for technical improvement, and suggests measures to improve public policies.

Key-words: meliponiculture, questionnaires, management, productivity, jandaíra.

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Motivos reportados para criação de abelhas sem ferrão no Rio Grande do Norte.	29
Tabela 2. Correlações paramétricas (Pearson) significativas entre as variáveis contínuas quantificadas.	33
Tabela 3. Correlações não paramétricas (Spearman) significativas entre as variáveis contínuas quantificadas.	34
Tabela 4. Resultados do Teste -T para todas as comparações que apresentaram diferenças significativas.	36
Tabela 5. Resultados do Mann-Whitney Test para todas as comparações que apresentaram diferenças significativas.	43
Tabela 6. Resultados da ANOVA não paramétrica (Kruskall-Wallis).	44
Tabela 7. Resultados da ANOVA para todas as comparações que apresentaram diferenças significativas.	44
Tabela 8. Análise Discriminante.	46
Tabela 9. Variáveis identificadas na análise discriminante.	47
Tabela 10. Valores do litro de mel e das colônias por meliponicultor entrevistado.	66

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Abelha jandaíra na entrada do ninho.	18
Figura 2. Número de meliponicultores analisados no censo do Estado do Rio Grande do Norte em 2004 (Dados PEREIRA <i>et al</i> 2011).	19
Figura 3. Lugares onde foram aplicados os questionários da meliponicultura.	22
Figura 4. Frequência das espécies de abelhas sem ferrão encontradas nos meliponários do Rio Grande do Norte, nativas e introduzidas.	29
Figura 5. Importância das abelhas para os meliponicultores do Rio Grande do Norte.	30
Figura 6. Principais problemas na criação de abelhas sem ferrão apontados pelos meliponicultores.	30
Figura 7. Modelos de colmeias usadas na meliponicultura regional.	31
Figura 8. Meliponário rústico contendo colônias mantidas em troncos de árvores	31
Figura 9. Comercialização informal do mel.	32
Figura 10. Comercialização de ninhos pelos meliponicultores.	33
Figura 11. Comparação do preço da colônia entre: (a) criadores que conservam ou não o mel coletado, (b) criadores que alimentam ou não na época seca, (c) criadores que dividem ou não seus ninhos, (d) criadores que alimentam ou não suas colônias novas, (e) criadores que conhecem ou não website sobre abelhas, e (f) criadores que possuem ou não familiares criando abelhas.	38
Figura 12. Comparação do número de colônias vendidas no ano entre: (a) criadores que usam ou não colmeia modular. (b) criadores que fazem ou não melhoramento genético. (c) criadores que alimentam ou não na época seca. (d) criadores que conservam ou não o mel.	39
Figura 13. Comparação do número de colônias novas produzidas por ano entre: (a) criadores que alimentam ou não na época seca. (b) criadores que usam ou não caixa modular.	39
Figura 14. Comparação da quantidade em litros de mel vendidos no ano entre: (a) criadores que conservam ou não o mel coletado. (b) criadores que possuem ou não colmeia modular.	40
Figura 15. Comparação do preço do mel entre: (a) criadores que vendem ou não mel para comerciantes. (b) criadores que alimentam ou não na época seca. (c) criadores que fazem ou não melhoramento genético. (d) criadores que ensinam ou	41

não técnicas de manejo. (e) criadores que conhecem ou não website sobre abelhas.

Figura 16. Comparação entre o método de divisão e a produção de uma colmeia (ml).	42
Figura 17. Comparação entre a colmeia de imburana e perda de colônias.	42
Figura 18. Gráficos das comparações com diferença significativa. (a) Preço da colônia e localização; (b) Litros de mel vendidos no ano e localização; (c) Método de coleta de mel e preço do mel; (d) Método de coleta de mel e tempo; (e) acesso à água e colônias vendidas no ano.	45
Figura 19. Amostra de meliponários do Rio Grande do Norte.	53
Figura 20. Meliponários do Rio Grande do Norte	53
Figura 21. Meliponário em Jandaíra – RN, mostrando outras criações no local.	54
Figura 22. Cortiços rústicos nos meliponários.	56
Figura 23. Galho de imburana transplantado contendo um ninho de Jandaíra.	57
Figura 24. Forma de captura de abelhas sem ferrão sem destruição de árvores.	58
Figura 25. Tipos de alimentadores.	60
Figura 26. Forídeos são parasitas das colônias de abelha sem ferrão.	70
Figura 27. Adulto de <i>Plega hagenella</i> (Neuroptera, Mantispidae).	71

SUMÁRIO

RESUMO	VI
ABSTRACT	VII
Lista de tabelas	VIII
Lista de figuras	IX
1. INTRODUÇÃO	13
2. OBJETIVOS	14
2.1 GERAL	14
2.2 ESPECÍFICOS	14
3. REVISÃO DE LITERATURA	15
3.1. AS ABELHAS SEM FERRÃO	15
3.2. A CRIAÇÃO DE ABELHAS SEM FERRÃO NO MUNDO	15
3.3. A CRIAÇÃO DE ABELHAS SEM FERRÃO NO BRASIL	16
3.4. A IMPORTÂNCIA DE UM DIAGNÓSTICO DA MELIPONICULTURA	19
4. MATERIAIS E MÉTODOS	21
4.1. ÁREA DE ESTUDO E MELIPONICULTORES	21
4.2. COLETA E IDENTIFICAÇÃO DE ESPÉCIMES DE ABELHAS SEM FERRÃO	21
4.3. APLICAÇÃO DO QUESTIONÁRIO	22
4.4. ANÁLISE DOS DADOS	22
4.5. VARIÁVEIS ANALISADAS	23
5. RESULTADOS	26
5.1. CARACTERÍSTICAS DOS MELIPONICULTORES	26
5.2. PRÁTICAS DE MANEJO	27
5.3. AS ABELHAS E A ECONOMIA: VENDA DE MEL E VENDA DE COLÔNIAS	28
5.4. ANÁLISES ESTATÍSTICAS	33
6. DISCUSSÃO	48
6.1. O USO DE QUESTIONÁRIOS	48
6.2. PERFIL DOS MELIPONICULTORES	49
6.3. CARACTERIZAÇÃO DOS MELIPONÁRIOS	51

	XII
6.4. MANEJO	54
6.5. A CAPACITAÇÃO TÉCNICA	63
6.6. PREÇO E VENDA DE MEL E DE COLÔNIAS	65
6.7. A SECA E OUTROS PROBLEMAS ENFRENTADOS PELOS MELIPONICULTORES	68
6.8. LEGISLAÇÃO BRASILEIRA	71
7. CONCLUSÃO	73
REFERÊNCIAS	74
ANEXOS	80

1. INTRODUÇÃO

A criação de abelhas sem ferrão, chamada de meliponicultura, é considerada uma atividade sustentável, de fácil manejo e baixo custo; por gerar renda; e por sua relevância na manutenção da biodiversidade através da polinização de grande parte das espécies nativas. A criação racional destas abelhas visa praticamente à exploração do mel, sendo o principal produto dos ninhos (NOGUEIRA-NETO 1953; 1970; 1997). Além do mel, o pólen (samburá), o cerume, a própolis e a formação de novos ninhos são outros produtos também aproveitados das abelhas sem ferrão (CORTOPASSI-LAURINO *et al* 2006; VENTURIERI *et al*, 2012).

A coleta e o consumo de mel era um privilégio dos povos indígenas por meio da exploração predatória de colônias existentes em habitat natural. Com a domesticação dessas abelhas, hoje a criação, embora em expansão e com tentativas de racionalização da atividade, ainda se manifesta de forma artesanal ou rústica. Esta criação racional vem demonstrando ser uma excelente alternativa de geração de renda para populações tradicionais (MAGALHÃES & VENTURIERI 2010). Quando criadas racionalmente, muitas espécies são relevantes na produção de mel e na melhoria da produção agrícola através dos serviços de polinização que proporcionam (HEARD 1999; BOONGIRD 2011), além do valor do mel e utros produtos produzidos por elas (MAGALHÃES & VENTURIERI 2010, VENTURIERI *et al*, 2012).

O Estado do Rio Grande do Norte tem uma importante parcela dos meliponicultores do Nordeste. Devido à expansão da meliponicultura no Estado, é possível observar uma diversidade de meliponicultura praticada nas várias regiões, que se reflete nas colmeias utilizadas, no manejo e na multiplicação de ninhos.

Na cidade de Mossoró, a segunda em importância do Estado do Rio Grande do Norte, a meliponicultura teve um impulso muito grande graças à liderança de um criador, o padre Huberto Bruening, que não só estudou estas abelhas como fez vários registros sobre sua biologia, criação e manejo (NOGUEIRA-NETO 1970; 1997; BRUENING 1990, 2006). Desde então, muitos outros criadores surgiram em Mossoró, onde não é raro encontrarmos dezenas de colônias em quintais pequenos. Muitos desses meliponicultores têm se dedicado a multiplicação de colônias e à produção comercial de mel. A regulamentação desta atividade torna-se urgente para que estes criadores continuem a exercer, indiretamente, o papel de preservação e conservação das abelhas sem ferrão.

2. OBJETIVOS

2.1. GERAL

- Diagnosticar a meliponicultura no Estado do Rio Grande do Norte.

2.2. ESPECÍFICOS

- Caracterizar a diversidade em práticas de manejo;
- Relacionar as práticas de manejo com a produção e renda na meliponicultura.

3. REVISÃO DE LITERATURA

3.1. AS ABELHAS SEM FERRÃO

As abelhas sem ferrão (Apidae: Meliponini) formam um grupo diverso de abelhas sociais, abundantemente encontradas em regiões tropicais e subtropicais (NOGUEIRA-NETO, 1953; MICHENER, 1974; SAKAGAMI 1982; ROUBIK 1992). Nas Américas existem 416 espécies descritas (CAMARGO & PEDRO 2007, revisto on line em 2012). Estas abelhas possuem uma grande importância ecológica (NOGUEIRA-NETO 1997; CORTOPASSI-LAURINO *et al.* 2006) pois atuam como polinizadores (SLAA *et al.* 2006; CASTRO *et al.* 2006), mantendo a biodiversidade de plantas nos ecossistemas naturais (IMPERATRIZ-FONSECA *et al.* 2012) e aumentando a produtividade de culturas (HEARD 1999; MALAGODI-BRAGA & KLEINERT, 2004; GARIBALDI *et al.* 2013; NUNES-SILVA *et al.*, 2013).

3.2. A CRIAÇÃO DE ABELHAS SEM FERRÃO NO MUNDO

A criação de abelhas sem ferrão pode ser encontrada em diferentes partes do mundo, na maioria das vezes para produção de mel (CRANE 1992; AMANO *et al.* 2000; HEARD & DOLLIN 2000; CORTOPASSI-LAURINO *et al.*, 2006; BOONGIRD 2011).

Na África, a meliponicultura não é comum, havendo poucos registros na literatura. Geralmente a colheita do mel de meliponíneos é realizada de forma a destruir os ninhos (EARDLEY 2005). Em Angola, apenas sete espécies de abelhas sem ferrão são criadas e a mais amplamente manejada, a *Meliponula bocandei* (Spinola, 1853), chega a produzir 15 kg de mel em uma temporada (ARMOR 2005). Em Uganda, já se estudaram as abelhas Meliponini, as fontes alimentares, a abundância de colônias e a predação de ninhos (KAJOBE & ECHAZARRETA 2005; KAJOBE & ROUBIK 2006).

No sudeste da Ásia, existem várias espécies de abelha sem ferrão, e seus méis são utilizados apenas para fins medicinais. A dificuldade de retirar o mel do oco das árvores e de ninhos subterrâneos faz com que as abelhas sem ferrão não sejam criadas em contraste com a facilidade de coletar vários litros de mel de outras espécies de *Apis*. A meliponicultura para serviços de polinização está se firmando agora no sul e sudeste da Ásia (CORTOPASSI-LAURINO *et al.* 2006).

Na Austrália, com o desenvolvimento de métodos de transferência e divisão de colônias de abelhas sem ferrão (HEARD 1988) o valor potencial dessas abelhas passou

a ser maior, principalmente quando utilizadas para polinização de culturas (HEARD, 1999; HEARD & DOLLIN, 2000; AMANO *et al*, 2000; GRECO, 2011). Uma avaliação recente da meliponicultura na Austrália foi feita por HALCROFT *et al* (2013) que mostraram o seu estágio de desenvolvimento com o auxílio de questionários estruturados respondidos on-line e os comparou com censo de 1998-9 feito por HEARD & DOLLIN (2000).

Nas Américas, alguns povos indígenas, antes da chegada dos espanhóis, já criavam abelhas sem ferrão. No México havia diversos grupos indígenas, porém os Maias foram os que mais se destacaram na criação dessas abelhas, as quais faziam parte da sua economia, alimentação, medicina e religião (LÓPEZ 1552; VILLANUEVA *et al* 2005a; VILLANUEVA *et al* 2005b). Na Guatemala, a criação de abelhas sem ferrão contribuiu à preservação destas abelhas e os produtos originários da criação foram usados pelos indígenas para pagamento de taxas aos colonos e exportação para Espanha (ZAMORA & ALVAREZ 2004). Na Argentina, o mel de abelhas sem ferrão é muito empregado como recurso alimentar e medicinal (ZAMUDIO *et al* 2010, 2012). Estudos no Chaco da Argentina (VOSSLER 2012) também tratam das condições ambientais favoráveis à meliponicultura.

3.3. A CRIAÇÃO DE ABELHAS SEM FERRÃO NO BRASIL

A criação de abelhas sem ferrão, chamada de meliponicultura, é considerada uma atividade sustentável, de fácil manejo e baixo custo; gera renda; e possui relevância na manutenção da biodiversidade através da polinização de grande parte das espécies nativas. A criação racional destas abelhas visa praticamente à exploração do mel, sendo o principal produto dos ninhos (NOGUEIRA-NETO 1953; 1970; 1997). Além do mel, o pólen (samburá), o cerume, a própolis e a formação de novos ninhos são outros produtos também aproveitados das abelhas sem ferrão (CORTOPASSI-LAURINO *et al*. 2006; VENTURIERI *et al*, 2012).

A exploração e o conhecimento sobre as abelhas indígenas são antigos no país. No Brasil, o grupo dos grupos indígenas que foi melhor registrado quanto ao conhecimento e uso das abelhas sem ferrão foram os Kayapós que tinham uma tradição referente ao manejo de abelhas sem ferrão e seu comportamento, e especialistas no assunto entre os membros da tribo (KERR & POSEY, 1984; POSEY & CAMARGO, 1985 E CAMARGO & POSEY, 1990).

A coleta e o consumo de mel era um privilégio dos povos indígenas por meio da exploração predatória de colônias existentes em habitat natural. Com a domesticação dessas abelhas, hoje a criação, embora em expansão e com tentativas de racionalização da atividade, ainda se manifesta de forma artesanal ou rústica. Esta criação racional vem demonstrando ser uma excelente alternativa de geração de renda para populações tradicionais (MAGALHÃES & VENTURIERI 2010). Quando criadas racionalmente, muitas espécies são relevantes na produção de mel e na melhoria da produção agrícola através dos serviços de polinização que proporcionam (CORTOPASSI-LAURINO *et al.* 2006; SLAA *et al.* 2006).

No Maranhão, KERR (1987) relatou que criadores de *Melipona compressipes fasciculata* Smith, 1854, chegavam a ter 2000 colônias. Na Bahia, as abelhas sem ferrão, além de serem criadas em caixas racionais, também podem ser encontradas em potes de barro (CASTRO 2005).

O Rio Grande do Norte é um Estado do Nordeste brasileiro onde a meliponicultura é uma atividade tradicional e em expansão, tendo como principal espécie criada a *Melipona subnitida* Ducke, 1910, (Figura 1) conhecida popularmente como jandaíra (BRUENING, 1990; NOGUEIRA-NETO 1997; PINHEIRO *et al.* 2009). O mel produzido por estas abelhas é muito apreciado pela população local, sendo considerado medicinal. O seu preço é bem mais elevado do que o do mel das abelhas *Apis* (*Apis mellifera* Linnaeus, 1758).



Figura 1. Abelha jandaíra (*Melipona subnitida*) na entrada do ninho. Foto: Dirk Louis Schorkopf.

As abelhas *Apis* são originárias da África, Europa e Ásia. Nas Américas e na Oceania foram introduzidas pelo homem. No Brasil as abelhas *Apis mellifera* foram introduzidas em 1840 pelo Padre Antônio Carneiro, para servir à família real brasileira e produzir cera para velas utilizadas em ofícios religiosos. Em 1956, o Dr. Warwick Estevam Kerr introduziu a abelha africana (*Apis mellifera scutellata* Lepeletier, 1836), que logo se hibridizou com a europeia originando a “africanizada” (GONÇALVES, 2006).

No Rio Grande do Norte os enxames naturais de abelhas africanizadas chegaram em 1966 de acordo com BRUENING (1990), que cita especificamente os enxames das abelhas africanizadas que chegaram aos meliponários e como foi esta “invasão”.

Alguns dos meliponicultores entrevistados nesta pesquisa também falaram sobre a chegada das “italianas”. Atualmente a apicultura no Rio Grande do Norte é mais desenvolvida e traz benefícios socioeconômicos aos produtores rurais e aos urbanos

(GONÇALVES *et al* 2010). A meliponicultura constitui uma atividade tradicional, além de ser uma fonte de renda extra, sendo parte importante da cultura regional (MAGALHÃES & VENTURIERI 2010).

No Rio Grande do Norte, CÂMARA *et al* (2004), já avaliaram a produção de mel e a participação das comunidades nas atividades da meliponicultura no município de Jandaíra. Para se estudar o estado da meliponicultura, o SEBRAE encomendou, em 2004/5, o primeiro censo da meliponicultura no Estado (Figura 2). Durante um período de dois anos, foram registrados 104 meliponicultores, em 29 municípios, os quais possuíam na ocasião 4724 colmeias, sendo 1288 colmeias somente na cidade de Mossoró (PEREIRA *et al* 2011). Este censo permitiu uma primeira análise de quantos meliponicultores foram encontrados na época e quais foram as espécies mencionadas pelos criadores. Não entanto, as amostras das abelhas dos ninhos não foram depositadas em coleções, e os dados obtidos não permitem uma comparação e uma análise geral das práticas de manejo da meliponicultura no Estado.

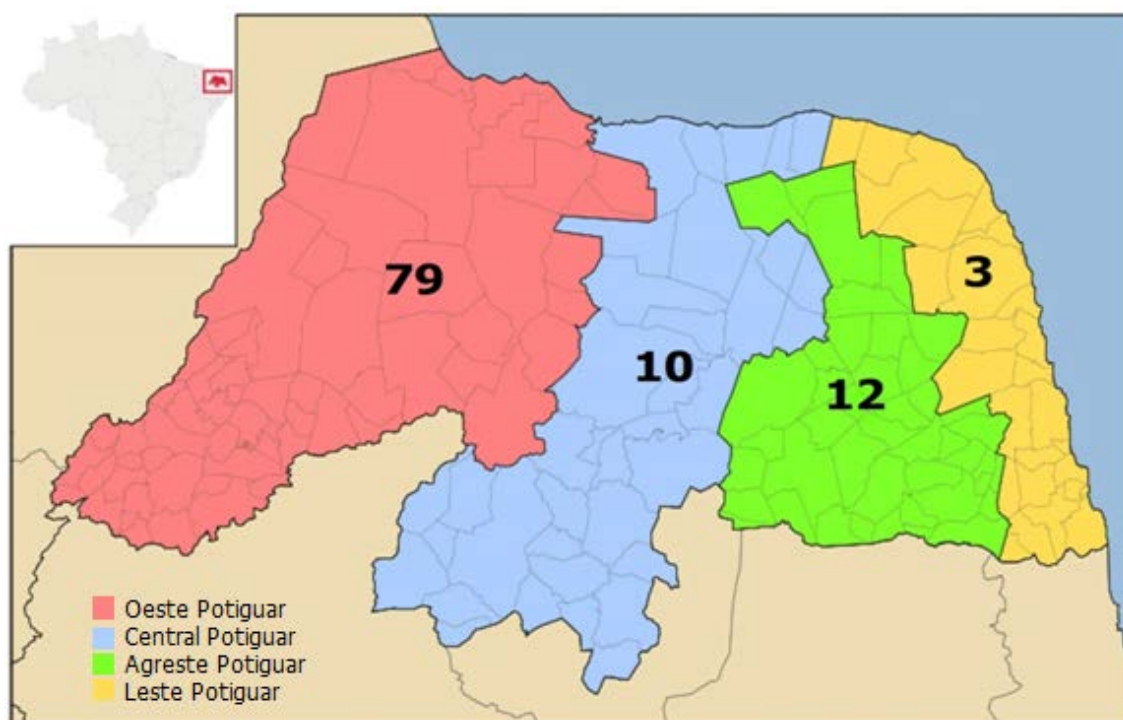


Figura 2. Número de meliponicultores analisados nas quatro mesorregiões do Estado do Rio Grande do Norte no censo de 2004 e 2005 (Dados PEREIRA *et al* 2011).

3.4. A IMPORTÂNCIA DE UM DIAGNÓSTICO DA MELIPONICULTURA

Questionários estruturados têm sido utilizados nas avaliações recentes da meliponicultura (SILVA & LAGES 2001; ALVES 2006; GEHRKE 2010; COSTA 2012). A aplicação do questionário pode ser *on line* como foi o caso dos questionários da ABENA (Grupo de discussão de Abelhas Nativas Sem Ferrão), e os resultados disponibilizados *on line*. Entretanto, uma análise multivariada mais completa dos resultados obtidos nestes questionários não foi ainda apresentada.

Um questionário estruturado foi aplicado *on line* na Austrália, utilizando o sistema de questionários Survey Monkey (www.surveymonkey.com) por HALCROFT *et al* (2013); neste caso, após a aplicação dos questionários, houve uma análise multivariada dos resultados obtidos. De acordo com HALCROFT *et al* (2013) a Austrália possui 637 meliponicultores cujo principal motivo de criação é a por prazer ou hobby. Ao todo foram contabilizadas 4935 colônias de principalmente duas espécies, a *Tetragonula carbonaria* (Smith, 1854) e *Austroplebeia australis* (Friese, 1898) que juntas representavam 84% de toda a criação.

4. MATERIAL E MÉTODOS

4.1. ÁREA DE ESTUDO E MELIPONICULTORES

A pesquisa foi realizada no Estado do Rio Grande do Norte. Para este estudo, foram entrevistados meliponicultores de diferentes localidades do Estado, das quatro mesorregiões (Oeste Potiguar, Central Potiguar, Agreste Potiguar e Leste Potiguar), mas o maior número deles foi encontrado no município de Mossoró, localizado dentro da mesorregião Oeste Potiguar. Adicionalmente, foram entrevistados três meliponicultores do Estado do Ceará, que criavam as abelhas conhecidas como canudo (*Scaptotrigona* sp.). No total foram entrevistados 57 meliponicultores, sendo 31 de Mossoró, 5 de Jandaíra, 3 de São Paulo do Potengi, 2 de Serra do Mel, 2 de Tibau, 2 de Apodi, 1 de Carnaubais, 1 de Caraúbas, 1 de Alto do Rodrigues, 1 de Macaíba, 1 de Parelhas, 1 de Santa Maria, 1 de Patu, 1 de Campo Grande, 1 de Jardim do Seridó e 3 do Crato no Ceará (Figura 3). Foram entrevistados os quatro maiores meliponicultores do Estado. Dois grupos de dados foram utilizados para fazer as análises: 1) Para fazer as análises descritivas foram utilizados todos os dados coletados (N=57); 2) Para relacionar práticas de manejo com produção e rendas, foram utilizados apenas dados dos meliponicultores de RN que criavam principalmente a abelha jandaíra (N=52). Decidiu-se analisar os dados desta forma, porque a comparação de práticas de manejo entre meliponicultores que criam espécies diferentes é mais complicada. Além disso, a abelha Jandaíra é a principal espécie criada no Estado.

4.2. COLETA E IDENTIFICAÇÃO DE ESPÉCIMES DE ABELHAS SEM FERRÃO

Amostras de operárias e, quando possível, machos e rainhas virgens das espécies criadas pelos meliponicultores foram coletadas. Os espécimes foram alfinetados em alfinete entomológico, etiquetados e identificados pelo Dr. Airton Torres Carvalho. Vouchers estão depositados na Coleção Temática de Abelhas da Universidade Federal Rural do Semi-Árido - UFERSA.



Figura 3. Lugares onde foram aplicados os questionários da meliponicultura. A) Crato; B) Patu; C) Campo Grande; D) Caraúbas; E) Apodi; F) Mossoró; G) Tibau; H) Serra do Mel; I) Carnaubais; J) Alto do Rodrigues; K) Jandaíra; L) São Paulo do Potengi; M) Santa Maria; N) Macaíba; O) Parelhas; P) Jardim do Seridó.

4.3. APLICAÇÃO DO QUESTIONÁRIO

Os meliponicultores foram esclarecidos a respeito dos objetivos e importância do trabalho a ser desenvolvido e foram questionados sobre a sua disponibilidade em participar do estudo. Todos os meliponicultores concordaram em participar do estudo, entendendo que os seus nomes e localidades particulares não seriam divulgados para manter as suas privacidades. Foi aplicado um questionário padronizado com questões fechadas e abertas, destinado à obtenção de dados socioeconômicos demográficos (ANEXO I). Os questionários foram aplicados pelo próprio pesquisador aos meliponicultores que voluntariamente aceitaram participar do estudo, normalmente no local onde ficam instalados os meliponários para posterior registro fotográfico.

4.4. ANÁLISE DOS DADOS

Para análise geral, foram utilizadas 58 variáveis (ver lista abaixo), sendo 16 variáveis contínuas (Co), com valores numéricos, e 42 variáveis categóricas (Ca) que

assumem categorias. Das variáveis categóricas, 37 possuíam duas categorias e cinco possuíam mais de duas categorias. O software utilizado para todos os testes foi o Statistica (StatSoft V. 7). Foram feitos testes de normalidade para todas as variáveis contínuas (no ANEXO II mostramos a distribuição de todas as variáveis contínuas). As variáveis que apresentaram distribuição não normal foram normalizadas aplicando a transformação logarítmica. Duas variáveis (Número de Espécies e Escolaridade) não puderam ser transformadas. Foram feitos testes de correlação paramétrica (Pearson) e testes de correlação não paramétrica entre as variáveis contínuas. Além, foram feitos Testes T com as variáveis contínuas normalizadas (só com as variáveis de duas categorias). Com as variáveis não transformadas (Número de Espécies e Escolaridade) com duas categorias, foram feitos Testes Mann-Whitney (estatística não paramétrica). Já com as variáveis não transformadas de mais de duas categorias, foram feitos testes de Kruskal-Wallis (estatística não paramétrica). Para comparar variáveis contínuas com mais de duas categorias, foram feitos testes ANOVA. Finalmente, para entender quais as variáveis foram mais importantes para diferenciação de algumas categorias ou grupos de criadores, foi feita uma análise discriminante.

4.5. VARIÁVEIS ANALISADAS

Meliponicultores e suas propriedades

Apis: (Ca) se os meliponicultores criam *Apis mellifera*.

Conhece plantas: (Ca) se os meliponicultores conhecem plantas boas para as abelhas.

Cooperativa: (Ca) se os meliponicultores participam de alguma cooperativa.

Escolaridade: (Co) grau de escolaridade do meliponicultor.

Idade: (Co) idade do meliponicultor

Família cria: (Ca) se os meliponicultores possuem familiares que criam abelhas sem ferrão.

Número de Meliponicultores que conhece: (Co) quantidade de meliponicultores que cada um conhece.

Pessoas que plantam: (Ca) se os meliponicultores plantam árvores boas para as abelhas.

Tempo: (Co) tempo de criação de abelhas pelo meliponicultor.

Website: (Ca) se o meliponicultor conhece algum site sobre abelhas.

Caixas racionais

Preço de uma caixa vazia: (Co) preço da colmeia vazia comprada pelo meliponicultor

Caixa de imburana: (Ca) se possuem caixas construídas com a madeira de imburana.

Caixa Modular: (Ca) se possuem caixas modulares.

Caixa Nordestina: (Ca) se possuem caixas nordestinas.

Caixa preferida: (Ca) se a caixa preferida entre os meliponicultores é a nordestina (a) ou modular (b).

Origem das caixas: (Ca) como conseguiu as caixas vazias de abelhas

Origem das abelhas: (Ca) se conseguiram as abelhas por captura e/ou presente (a) ou compra (b).

Comercialização do mel

Armazenamento: (Ca) se armazenam o mel em garrafas de vidro (a) ou plástico (b).

Compradores de mel: (Ca) se os compradores de mel são clientes comuns (a) ou comerciantes ou lojas (b)

Conserva o mel: (Ca) se utiliza algum método de conservação do mel.

Litros de mel vendidos no ano: (Co) litros de mel vendidos, em média, ao longo do ano.

Preço do mel: (Co) preço de um litro do mel vendido pelo meliponicultor.

Produção de uma caixa (ml): (Co) quantidade de litros de mel produzidos por uma colônia.

Rotula a garrafa: (Ca) se rotulam as garrafas de mel.

Vende mel: (Ca) se vendem mel de abelhas sem ferrão.

Vende mel para comerciantes: (Ca) dos criadores que vendem mel, se eles vendem a comerciantes.

Comercialização de colônias

Colônias vendidas no ano: (Co) número de colônias vendidas, em média, ao longo do ano.

Preço da colônia: (Co) preço da colônia vendida pelo meliponicultor

Venda de troncos: (Ca) se vendem troncos com abelhas.

Vende colônias: (Ca) se vendem colônias de abelha sem ferrão

Manejo

Alimenta na seca: (Ca) se os meliponicultores oferecem alimento às abelhas no período de seca.

Alimentação de colônias novas: (Ca) se alimentam colônias recém-multiplicadas.

Como aprendeu: (Ca) se adquiriu conhecimentos sobre abelhas sem ferrão sozinho (a) com outro meliponicultor (b) ou através de um técnico e/ou cursos (c).

Divisão: (Ca) se os meliponicultores dividem os ninhos de abelha sem ferrão.

Ensina técnicas: (Ca) se ensinam técnicas a outros criadores.

Frequência de alimentação: (Co) frequência de alimentação artificial oferecida às colônias do meliponário.

Método de coleta de mel: (Ca) como o meliponicultor coleta o mel.

Melhoramento genético: (Ca) se os meliponicultores fazem algum tipo de seleção de colônias. Por exemplo: dividindo somente as colônias fortes, se mata as rainhas fracas.

Método de divisão: para os que dividem, se usam método de dividir colônias com dois ou mais favos de um ninho (a) ou se usam dois ou mais favos de ninhos diferentes (b).

Quem cuida: (Ca) se os responsáveis pela criação é ele mesmo (a) ou em companhia (b).

Produção de colônias novas: (Co) quantidade de colônias produzidas por ano, resultado de multiplicação/divisão.

Tipo de alimentação: (Ca) para os que alimentam, se alimentam artificialmente com xarope (a) ou mel de Apis (b).

Vistoria das caixas: (Co) frequência da vistoria das caixas de abelhas sem ferrão.

Meliponário

Acesso à água: (Ca) se o acesso à água é por (a) rios, açudes ou barragens; (b) poço ou cisterna; (c) água canalizada.

Cultivos: (Ca) se possuem algum cultivo agrícola próximo ao meliponário.

Fruteiras: (Ca) se possuem fruteiras próximas ao meliponário.

Localização: (Ca) se o local onde se encontra a criação de abelhas sem ferrão é no quintal de casa (a) ou numa propriedade rural (b).

Número de colônias: (Co) quantidade de colônias existentes no meliponário.

Número de espécies: (Co) quantidade de espécies diferentes criadas por meliponicultor.

Outras criações: (Ca) se possuem outras criações de animais próximas ao meliponário.

Plantas nativas: (Ca) se possuem plantas nativas próximas ao meliponário.

Troncos com ninhos: (Ca) se possuem troncos contendo ninhos no meliponário.

Problemas na criação de abelhas

Agrotóxicos: (Ca) se utilizam agrotóxicos próximos ao meliponário.

Perda de colônias no ano: (Co) número de colônias perdidas, em média, num período de um ano.

Problema com fumacê: (Ca) se já tiveram problema com o carro fumacê.

Perda fumacê: (Ca) se perderam colônias para o carro fumacê.

Pragas: (Ca) se possuem pragas (predadores) na criação de abelhas

Perda pragas: (Ca) se perderam colônias para pragas (predadores).

Controla pragas: (Ca) se conseguem controlar pragas.

5. RESULTADOS

5.1. CARACTERÍSTICAS DOS MELIPONICULTORES

Dos 57 meliponicultores entrevistados neste estudo, 54 eram homens e três eram mulheres, com idade variando de 26 a 84 anos (média de 52 anos). O número de ninhos, ou colônias, verificado neste estudo foi de 3789 entre todos os meliponicultores. Entre todos os entrevistados, 26,31% eram analfabetos e 22,81% possuíam o ensino fundamental incompleto; 8,77% possuíam ensino fundamental completo; 7,02% possuíam ensino médio incompleto; 10,53% possuíam o ensino médio completo e 24,56% possuíam o ensino superior.

Sobre como os entrevistados adquiriram as primeiras colônias de abelha sem ferrão, a maioria (55%) conseguiu as colônias através de captura na mata e, também, por presente de familiares ou amigos, mas 45% compraram suas colônias. A média geral foi de 67,79 colônias por criador. O quintal de casa é o principal local onde se encontra a criação de abelha sem ferrão, já que 47 (87,04%) meliponicultores possuem colônias em seus quintais. Destes, 10 (18,52%) também possuem criação de abelhas sem ferrão em propriedades rurais e apenas sete (12,96%) tem sua criação só em sua propriedade rural, e não em seu quintal. 64,81% cria abelhas há mais de 10 anos; 47,17% aprendeu a trabalhar com outros meliponicultores e 62,96% cuida de sua criação de abelhas nativas sem o auxílio de outras pessoas.

Vale ressaltar que os meliponicultores, quando perguntados sobre o seu interesse na criação, responderam que tinham mais de um interesse. Dessa forma, entre os criadores, o consumo do mel (12,96%), hobby (31,48%), preservação da espécie (16,67%) e educação ambiental (3,70%) são outros motivos para a criação destas abelhas (Tabela 1). Todos os meliponicultores conhecem outros meliponicultores; declararam conversar sobre sua criação e trocam informações entre si. Poucos são os que não conhecem plantas para as abelhas (15,10%). Embora a maioria dos meliponicultores conheça plantas para as abelhas (84,90%), apenas 19 (35,5%) plantam árvores ou arbustos para as abelhas.

Sobre a importância das abelhas para o homem, 42% dos meliponicultores já estão conscientes dos serviços de polinização das abelhas. Outros 31% reconhecem as abelhas como importantes para produção de mel, própolis e cerume. (Figura 5). Dentre os criadores do Estado, 25% deles também possuem colmeias de *Apis*.

As principais pragas enfrentadas pelos meliponicultores são lagartixa, formigas, forídeos, pássaros, aranhas, cupins e sapos, onde 74,2% disseram que já perderam colônias para uma dessas pragas. Além das pragas, 39,54% afirmam que tem ou já tiveram problemas com a fumaça emitida pelos carros de combate a dengue.

Quando perguntados sobre qual o maior problema na criação de abelhas sem ferrão, 41% responderam que "a seca" (período sem chuvas) era a maior dificuldade (Figura 6). Outros problemas foram a falta de capacitação, o desmatamento, os predadores ou pragas, a legislação, a falta de motivação, a falta de dinheiro para maiores investimentos, os agrotóxicos, a falta de espaço e o carro fumacê.

5.2. PRÁTICAS DE MANEJO

Todos os entrevistados do Rio Grande do Norte criam a abelha jandaíra (*Melipona subnitida*) (Figura 4), porém a maioria deles (64,81%) cria a abelha jandaíra em conjunto com outra espécie.

No Estado do Rio Grande do Norte foram encontradas 12 espécies de Meliponini criadas em caixas racionais, incluindo as espécies introduzidas na região (informação da Dra. Vera Lucia Imperatriz Fonseca). As abelhas criadas racionalmente e que são da fauna nativa do Estado foram: *M. subnitida* Ducke, 1909, *Plebeia* sp. aff. *flavocincta*, *Frieseomelitta doederleini* (Friese, 1900), *Frieseomelitta* sp. aff. *varia*, *Melipona asilvai* Moure 1971, *Partamona seridoensis* Pedro & Camargo, 2003 e *Trigonisca pediculana* Fabricius, 1804. Já as introduzidas foram: *Melipona scutellaris* Latreille, 1811, *Melipona mandacaia* Smith 1863, *Tetragonisca angustula* Latreille, 1811, *Scaptotrigona* sp. grupo *tubiba* e *Melipona rufiventris* Lepeletier, 1836 (Figura 3).

Os criadores do Estado do Rio Grande do Norte, em sua maioria (62,96%), criam suas colônias sem a ajuda de outras pessoas. As caixas do modelo Nordeste são utilizadas por 92,60% dos criadores (ver Figura 7A). Muitos desses criadores também utilizam caixas moduladas (20,37%) (ver Figura 7B), e 29,63% possuem troncos contendo ninhos em seus meliponários (ver Figura 8). O uso de caixas de imburana (*Commiphora leptophloeos*) é uma prática comum entre os meliponicultores, pois 92,3% usam esse tipo de madeira na construção de colmeias.

Quanto à alimentação complementar para as colônias, menos da metade dos meliponicultores (42,6%) alimenta suas colônias no período da seca. Xarope feito de

água e açúcar e o mel de abelha africanizada são os alimentos mais oferecidos às colônias de abelha sem ferrão.

A maioria dos entrevistados (57,70%) realiza a coleta do mel através de furos ou cortes nos potes de mel, normalmente em caixas modelo Nordestino. Em seguida, inclina a caixa (para que o mel saia por um orifício que é feito no fundo da caixa) e espera o mel derramar sobre uma bacia com uma peneira por cima para filtrar quaisquer pedaços de cera dos potes ou outras impurezas. A utilização de um sugador a motor (17,30%) e de seringa com canudos apropriados (13,46%) ainda é uma prática pouco utilizada entre os entrevistados. O mel coletado é armazenado em garrafas de vidro (92,60%) e garrafas de plástico (7,40%), e apenas cinco (9,6%) dos meliponicultores rotulam suas garrafas (ver Figura 9). Apenas 23,4% dos criadores utilizam de algum método para conservar o mel. No entanto, somente um deles possui uma Casa de Mel própria e é o único com registro para venda de mel no Estado (e um dos poucos no Brasil todo).

Os meliponicultores que dividem colônias ao longo do ano são maioria (64,81%) em relação ao que não dividem ou não sabem dividir (35,19%). Dos que dividem ninhos, 70% alimentam suas colônias novas.

5.3. AS ABELHAS E A ECONOMIA: VENDA DE MEL E VENDA DE COLÔNIAS

A venda do mel foi considerada por 88,89% dos meliponicultores como o principal interesse para criar abelhas sem ferrão (ver Tabela 1). O valor de um litro de mel sai aproximadamente por 60 reais, podendo ser encontrado em alguns locais pelo valor de 150 reais (Tabela 9). A produção média anual de mel por colônia foi de 1,470 litros.

Além do mel, as colônias já são consideradas como um produto a ser vendido, pois 38,89% dos meliponicultores vendem colônias em média por 122 reais, mas também podem ser encontradas por 275 reais (ver Tabela 9).

Em sua maioria, os ninhos são vendidos em caixas racionais (Figura 10A) tendo como principais compradores outros meliponicultores, pesquisadores e projetos de introdução de abelha nativa (Figura 10B).

Tabela 1. Motivos reportados para criação de abelhas sem ferrão no Rio Grande do Norte

Motivos para criação de abelhas sem ferrão	2012 (%)
Venda de mel	88,89
Venda de colmeias	38,89
Prazer (Hobby)	31,48
Conservação	16,67
Consumo de mel	12,96
Educação	3,70

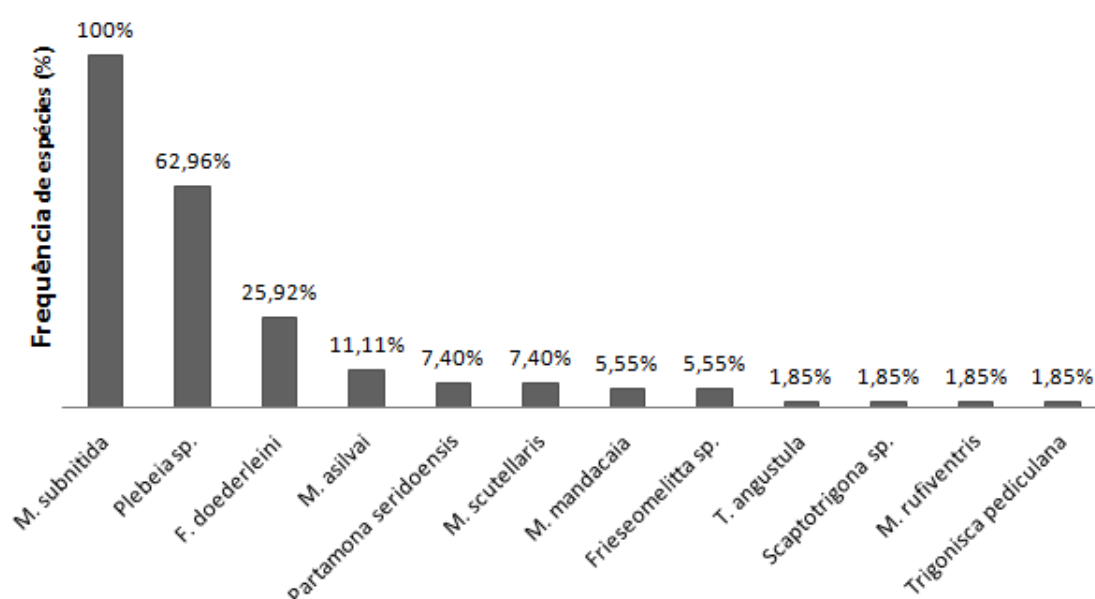


Figura 4. Frequência das espécies de abelhas sem ferrão encontradas nos meliponários do Rio Grande do Norte, nativas e introduzidas (*Melipona scutellaris*, *Melipona mandacaia*, *Tetragonisca angustula*, *Scaptotrigona* sp e *Melipona rufiventris*).

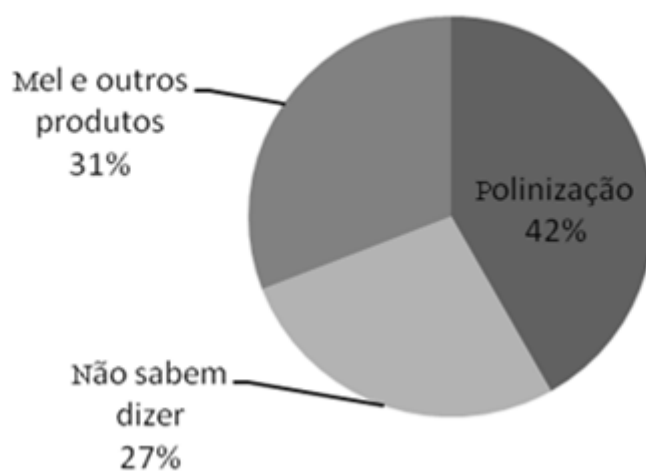


Figura 5. Importância das abelhas para os meliponicultores do Rio Grande do Norte.

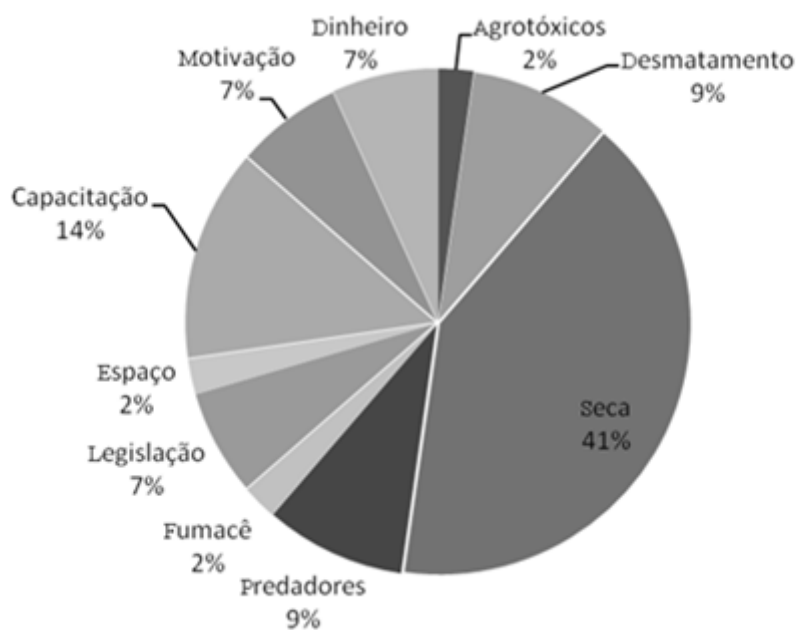


Figura 6. Principais problemas da criação de abelhas sem ferrão apontados pelos meliponicultores: a estação seca, os predadores, o desmatamento, o uso de agrotóxicos, a falta de dinheiro para investimentos, a falta de motivação, a falta de capacitação, a falta de espaço, a legislação e o carro fumacê.



Figura 7: Modelos de colmeias usadas na meliponicultura regional. A) Meliponário com colmeias modelo nordestina. B) Meliponário com colmeias modulares.



Figura 8: Meliponários rústicos contendo colônias mantidas em troncos de árvores.



Figura 9: Comercialização informal do mel. A) Meliponicultores segurando garrafas com mel. B) Venda de mel de jandaíra e *Apis* nas estradas do Rio Grande do Norte.

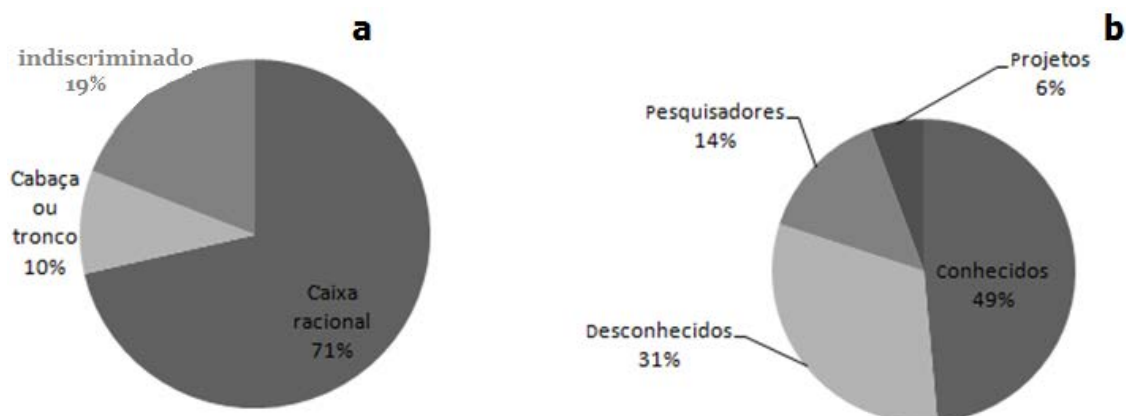


Figura 10. Comercialização de ninhos pelos meliponicultores. a) Como os ninhos são vendidos: em colmeias de modelos variados; em troncos ou em cabaças; em ambas as formas (indiscriminado). b) Principais compradores de abelhas nativas e projetos de desenvolvimento de comunidades rurais. Conhecidos: amigos e familiares. Desconhecidos: Pessoas desconhecidas do meliponicultor.

5.4. ANÁLISES ESTATÍSTICAS

Os criadores que possuem caixas com maior produção de mel vendem suas colônias a um preço menor. A frequência de alimentação também foi correlacionada negativamente à produção de uma caixa (ml) onde aqueles que alimentam mais vezes possuem caixas menos produtivas. A produção de colônias novas mostrou-se correlacionada positivamente com a vistoria de caixas (Tabela 2).

Tabela 2. Correlações paramétricas (Pearson) significativas entre as variáveis contínuas quantificadas.

Correlação	R	P
Número de colônias x Tempo	0,9958	0,004
Produção de uma caixa (ml) x Preço da colônia	-0,9837	0,016
Frequência de alimentação x Produção de uma caixa	-0,9739	0,026
Número de meliponicultores que conhece x Colônias vendidas no ano	0,9615	0,038
Produção de colônias novas x Vistoria das caixas	0,97	0,03
Perda de colônias x Tempo	0,9552	0,045

Nota: R= coeficiente de correlação; p = p-valor.

Correlacionando escolaridade e preço do mel, observamos uma correlação significativa, mostrando que as pessoas de maior escolaridade conseguem vender um mel a um preço maior. Além disso, a escolaridade mostrou uma correlação significativa para com Litros de mel vendidos no ano e Produção de colônias novas. Correlacionando preço do mel e preço da colônia, vemos que quanto maior o preço do mel, maior o preço da colônia. O número de colônias de um meliponário também está relacionado com o preço da colônia, ou seja, criadores com maior número de colônias as vendem por um preço maior (Tabela 3).

Tabela 3. Correlações não paramétricas (Spearman) significativas entre as variáveis contínuas quantificadas.

Correlação	N	S	p
Produção de colônias novas & Vistorias das caixas	25	-0,581	0,002
Idade & Produção de colônias novas	27	-0,513	0,006
Idade & Número de meliponicultores que conhece	50	-0,412	0,003
Idade & Número de espécies	51	-0,351	0,011
Escolaridade & Preço do mel	46	0,335	0,023
Perda de colônias & Vistorias das caixas	40	0,349	0,027
Número de meliponicultores que conhece & Número de espécies	50	0,349	0,013
Número de colônias & Preço da caixa	38	0,362	0,025
Escolaridade & Produção de colônias novas	27	0,383	0,048
Número de colônias & Litros de mel vendidos no ano	33	0,417	0,015
Escolaridade & Litros de mel vendidos no ano	33	0,421	0,014
Preço do mel & Preço da caixa	34	0,43	0,011
Tempo & Produção de uma caixa (ml)	42	0,441	0,003
Número de meliponicultores que conhece & Produção de colônias novas	27	0,444	0,02
Produção de uma caixa (ml) & Litros de mel vendidos no ano	32	0,477	0,005
Número de colônias & Número de espécies	51	0,482	0
Número de meliponicultores que conhece & Número de colônias	50	0,483	0
Preço da colônia & Número de espécies	19	0,517	0,023
Número de colônias & Colônias vendidas no ano	14	0,553	0,04
Número de meliponicultores que conhece & Litros de mel vendidos no ano	33	0,559	0
Produção de colônias novas & Número de espécies	27	0,595	0,001

Preço da colônia & Colônias vendidas no ano	14	0,629	0,015
Litros de mel vendidos no ano & Colônias vendidas no ano	12	0,663	0,018
Número de colônias & Produção de colônias novas	27	0,666	0
Número de meliponicultores que conhece & Colônias vendidas no ano	14	0,684	0,007
Preço do mel & Preço da colônia	19	0,697	0,001
Colônias vendidas no ano & Número de espécies	14	0,701	0,005
Número de colônias & Preço da colônia	19	0,725	0
Preço da colônia & Produção de colônias novas	10	0,847	0,002
Colônias vendidas no ano & Produção de colônias novas	9	0,859	0,003

Nota: N= tamanho da amostra; S = coeficiente de correlação; p = p-valor.

A **Tabela 4** mostra os resultados do Teste -T para todas as comparações que apresentaram diferenças significativas ($p < 0,05$). Pelo teste foi observado que aqueles que possuem familiares envolvidos na criação de abelhas vendem as colônias por um preço menor. Os que vendem mel para comerciantes vendem a um preço menor. Os meliponicultores que conhecem um método de conservação de mel vendem suas colônias a um preço maior, vendem mais colônias e mais litros de mel no ano. Aqueles que alimentam suas abelhas no período de seca vendem mel e colônias a um preço maior, vendem mais colônias no ano e ainda produzem mais colônias novas no ano. Os criadores que dividem ninhos vendem as colônias a um preço maior. Os que alimentam as colônias novas vendem suas colônias a um preço maior. Meliponicultores que dividem ninhos fortes sem misturar favos de outras colônias possuem caixas de maior produção de mel. Os criadores que fazem algum tipo de melhoramento genético vendem mais colônias no ano, produzem mais colônias novas e vendem mel a um preço maior. Os que conhecem sítios na internet específicos sobre abelhas (website), vendem colônias e mel a um preço maior. Os criadores que possuem caixas de imburana perdem menos colônias no ano. Os criadores que possuem caixa modular vendem mais colônias no ano, vendem mais litros de mel no ano e produzem mais colônias novas no ano. Os que ensinam técnicas de manejo vendem o mel a um preço maior (ver Figuras 11, 12, 13, 14, 15, 16 e 17).

Tabela 4. Resultados do Teste -T para todas as comparações que apresentaram diferenças significativas.

Fatores	Variáveis dependentes	Média S	Média N	T	Gl	p	n S	n N
Conhece Plantas	Tempo	1,165	0,715	3,175	48	0,002	43	7
Alimentação na seca	Tempo	0,974	1,188	2,076	49	0,043	21	30
Método de divisão	Tempo	1,266	0,918	2,313	23	0,03	15	10
Outras Criações	Produção de uma caixa (ml)	1736,842	1250	2,761	40	0,008	19	23
Cultivos	Número de meliponicultores que conhece	0,978	0,784	2,582	46	0,013	21	27
Plantas Nativas	Número de meliponicultores que conhece	0,919	0,668	2,662	47	0,01	40	9
Pessoas que plantam	Número de colônias	1,739	1,372	-2,718	48	0,009	18	32
Pessoas que plantam	Produção de colônias novas	1,079	0,468	-2,846	25	0,008	11	16
Família cria	Produção de colônias novas	0,333	0,914	-2,207	23	0,037	6	19
Família cria	Preço da colônia	80,714	161	-2,134	15	0,049	7	10
Venda de mel para comerciantes	Preço do mel	0,023	0,017	-2,063	37	0,046	5	34
Conserva o mel	Idade	45,333	55,429	2,221	42	0,031	9	35
Conserva o mel	Preço da colônia	185	85	-2,509	13	0,026	5	10
Conserva o mel	Colônias vendidas no ano	101	15	-4,112	12	0,001	5	9
Conserva o mel	Número de meliponicultores que conhece	1,11	0,787	-3,573	42	0	9	35
Conserva o mel	Número de colônias	1,984	1,325	-4,53	42	0	9	35
Conserva o mel	Litros de mel vendidos no ano	1,809	0,9	-3,16	31	0,003	6	27
Conserva o mel	Produção de colônias novas	1,355	0,52	-3,831	24	0	7	19
Alimentação na seca	Idade	46,381	56,7	3,068	49	0,003	21	30
Alimentação na seca	Preço da colônia	167,727	57,5	-3,831	17	0,001	11	8
Alimentação na seca	Colônias vendidas no ano	75	16,429	-2,243	12	0,044	7	7
Alimentação na seca	Número de colônias	1,742	1,328	-3,287	49	0,001	21	30
Alimentação na seca	Produção de colônias novas	1,083	0,324	-3,999	25	0	14	13
Alimentação na seca	Preço do mel	0,016	0,02	2,446	44	0,018	19	27
Divisão de ninhos	Preço da colônia	142	43,75	-2,387	17	0,028	15	4
Divisão de ninhos	Número de colônias	1,624	1,248	-2,783	49	0,007	34	17
Alimentação de colônias novas	Preço da colônia	174,375	63,75	2,628	10	0,025	8	4
Alimentação de colônias novas	Número de meliponicultores que conhece	0,941	0,709	2,14	27	0,041	20	9
Alimentação de colônias novas	Número de colônias	1,714	1,216	2,933	27	0,006	20	9
Alimentação de colônias novas	Produção de colônias novas	0,949	0,253	3,218	25	0,003	18	9
Alimentação de colônias novas	Preço do Mel	0,016	0,021	-2,089	24	0,047	18	8
Melhoramento genético	Colônias vendidas no ano	67,222	7	-2,196	12	0,048	9	5
Melhoramento genético	Número de colônias	1,639	1,262	-2,902	46	0,005	27	21
Melhoramento genético	Produção de colônias novas	0,88	0	-3,412	25	0,002	22	5
Melhoramento genético	Preço do mel	0,017	0,021	2,363	41	0,023	24	19
Website	Idade	41,143	54,762	2,765	47	0,008	7	42
Website	Preço da colônia	235	71,538	-9,155	16	0	5	13
Website	Número de meliponicultores que conhece	1,061	0,841	-2,058	47	0,045	7	42
Website	Número de colônias	1,903	1,413	-2,625	47	0,011	7	42

Website	Produção de colônias novas	1,417	0,517	-3,916	25	0	6	21
Website	Preço do mel	0,011	0,02	3,38	42	0,001	6	38
Caixa de Imburana	Preço da colônia	109,375	262,5	-3,065	16	0,007	16	2
Caixa de Imburana	Colônias vendidas no ano	30	150	-4,241	11	0,001	11	2
Caixa de Imburana	Número de colônias	1,439	2,139	-3,021	47	0,004	45	4
Caixa de Imburana	Perda de colônias	0,758	1,153	-2,247	37	0,03	35	4
Caixa de Imburana	Produção de colônias novas	0,599	1,398	-2,646	25	0,013	23	4
Caixa Nordestina	Produção de colônias novas	0,644	1,628	-2,346	25	0,027	25	2
Caixa modular	Idade	44,2	54,463	2,382	49	0,021	10	41
Caixa modular	Colônias vendidas no ano	101,25	23,5	-2,977	12	0,011	4	10
Caixa modular	Número de meliponicultores que conhece	1,177	0,801	-4,749	48	0	10	40
Caixa modular	Número de colônias	2,045	1,365	-4,78	49	0	10	41
Caixa modular	Litros de mel vendidos no ano	1,859	0,889	-3,449	31	0,001	6	27
Caixa modular	Produção de colônias novas	1,43	0,555	-3,383	25	0,002	5	22
Troncos com ninhos	Frequência de alimentação	2	2,833	2,491	18	0,022	8	12
Troncos com ninhos	Número de meliponicultores que conhece	1,015	0,816	-2,528	48	0,014	15	35
Troncos com ninhos	Número de colônias	1,91	1,327	-4,659	49	0	15	36
Troncos com ninhos	Produção de colônias novas	1,336	0,54	-3,253	25	0,003	6	21
Cooperativa	Número de meliponicultores que conhece	1,098	0,824	2,656	45	0,011	7	40
Ensina técnicas	Idade	48,688	59,077	2,569	43	0,013	32	13
Ensina técnicas	Número de colônias	1,653	1,217	-2,885	43	0,006	32	13
Ensina técnicas	Produção de colônias novas	0,944	0,095	-3,163	21	0,004	18	5
Ensina técnicas	Preço do mel	0,017	0,022	2,367	38	0,023	30	10
Problemas com Fumacê	Preço do mel	0,014	0,02	2,705	34	0,01	14	22
Perda para o fumacê	Preço do mel	0,013	0,02	2,378	33	0,023	9	26
Rotula a garrafa	Preço da colônia	250	106,176	-2,73	17	0,014	2	17
Rotula a garrafa	Número de meliponicultores que conhece	1,283	0,85	-2,897	48	0,005	3	47
Rotula a garrafa	Produção de colônias novas	1,631	0,644	-2,357	25	0,026	2	25
Venda de troncos	Produção de colônias novas	0	1,267	-2,385	7	0,048	2	7
Método de divisão	Produção de uma caixa (ml)	1566,667	1050	2,249	23	0,034	15	10
Método de divisão	Preço do mel	0,018	0,013	2,098	20	0,0488	14	8

Nota: Média S = 75,722; Média N = 53,387; T = estatística de teste; gl = grau de liberdade; p = p-valor; nS = resposta positiva; nN = resposta negativa

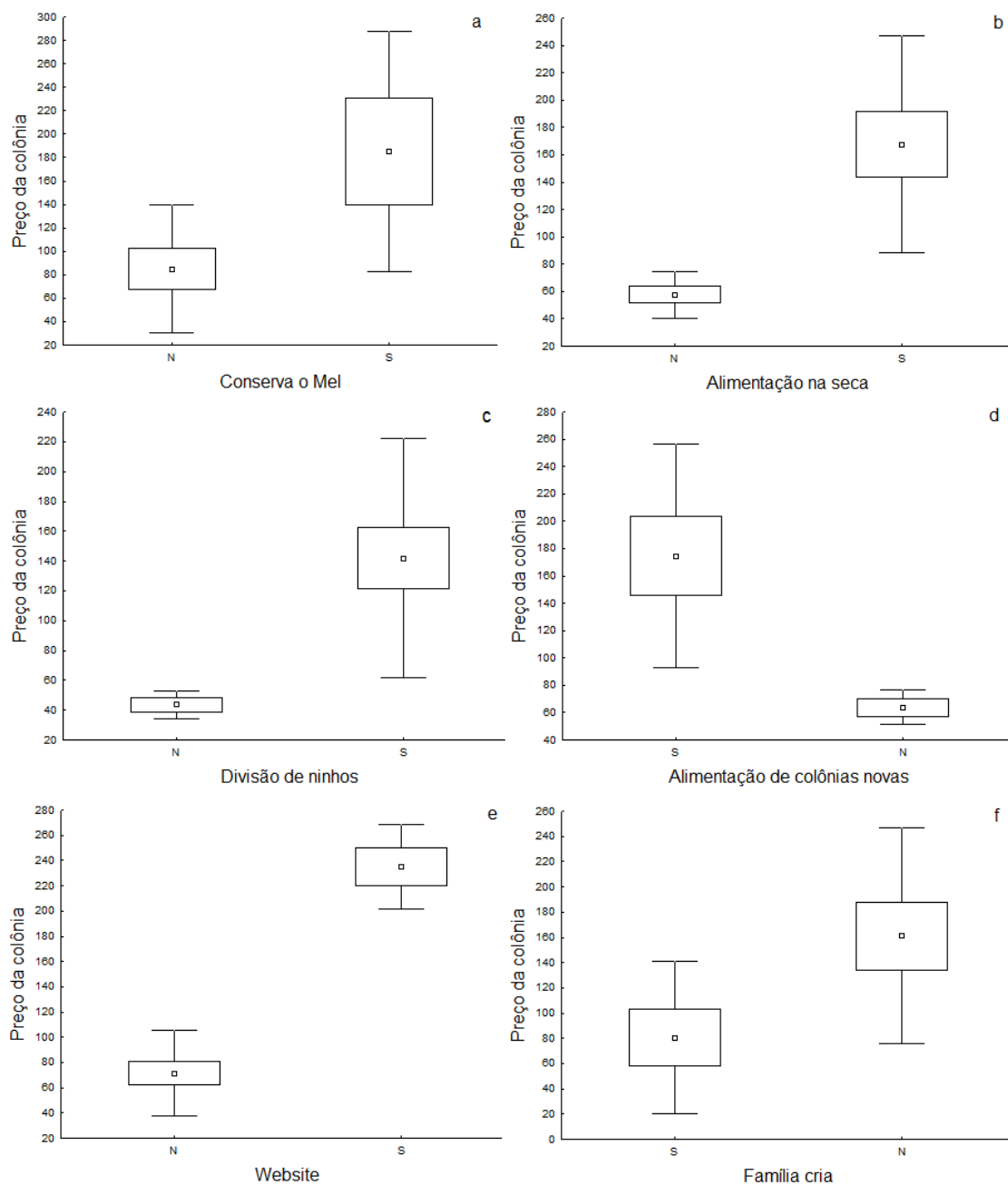


Figura 11. Comparação do preço da colônia entre: (a) criadores que conservam ou não o mel coletado, (b) criadores que alimentam ou não na época seca, (c) criadores que dividem ou não seus ninhos, (d) criadores que alimentam ou não suas colônias novas, (e) criadores que conhecem ou não website sobre abelhas, e (f) criadores que possuem ou não familiares criando abelhas.

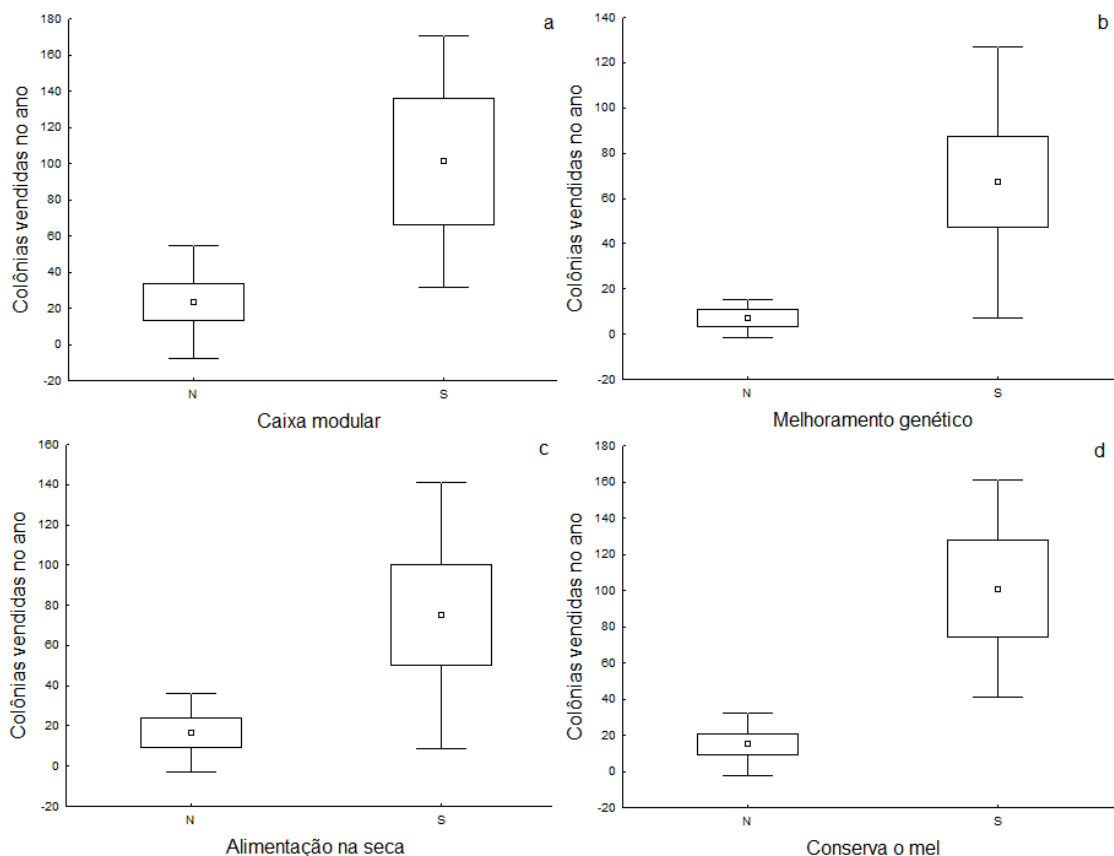


Figura 12. Comparação do número de colônias vendidas no ano entre: (a) criadores que usam ou não caixa modular, (b) criadores que fazem ou não melhoramento genético, (c) criadores que alimentam ou não na época seca, e (d) criadores que conservam ou não o mel.

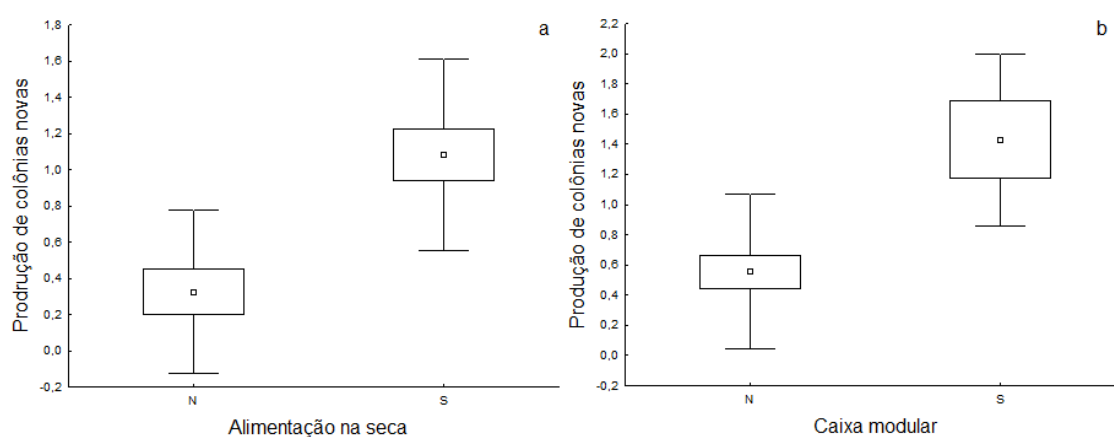


Figura 13. Comparação do número de colônias novas produzidas por ano entre: (a) criadores que alimentam ou não na época seca e (b) criadores que usam ou não caixa modular.

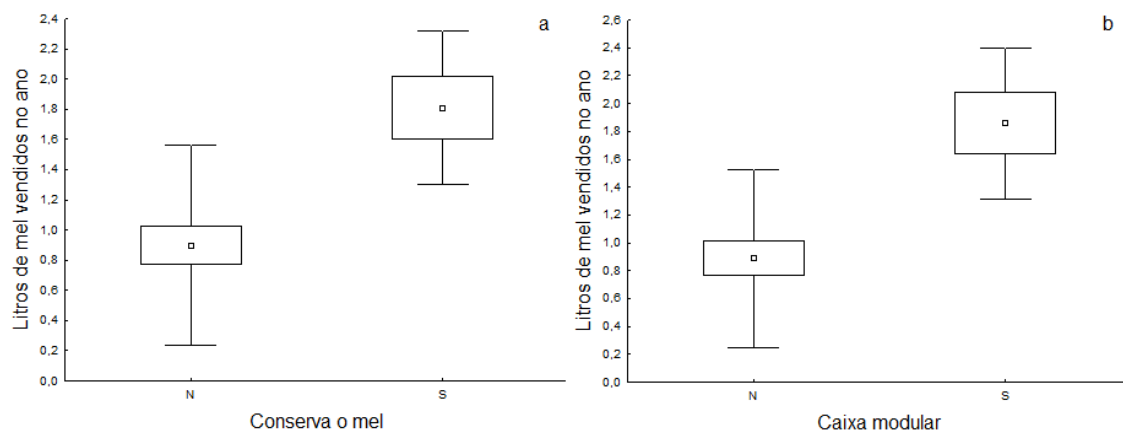


Figura 14. Comparação da quantidade em litros de mel vendidos no ano entre: (a) criadores que conservam ou não o mel coletado e (b) criadores que possuem ou não caixa modular.

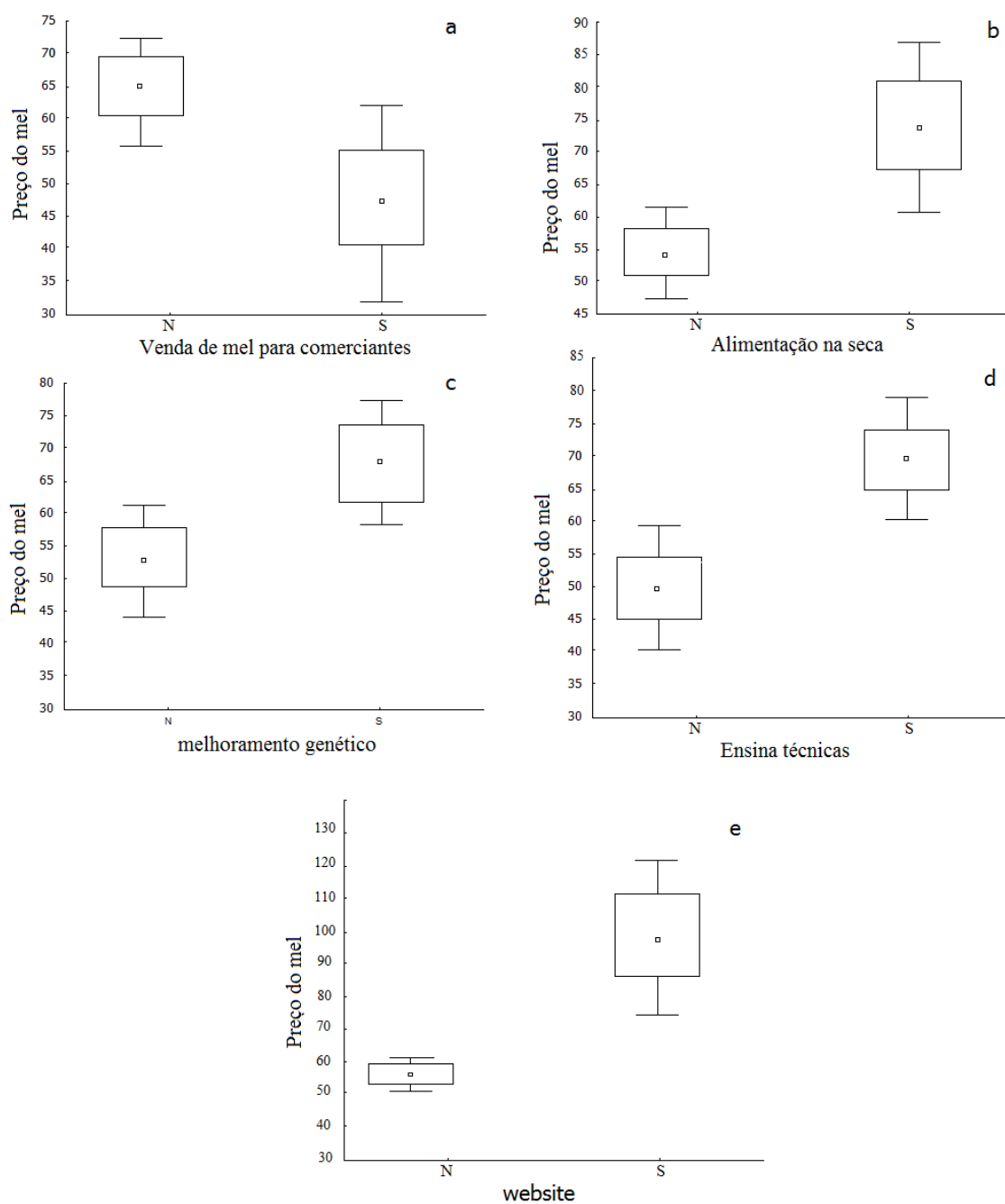


Figura 15. Comparação do preço do mel entre: (a) criadores que vendem ou não mel para comerciantes, (b) criadores que alimentam ou não na época seca, (c) criadores que fazem ou não melhoramento genético, (d) criadores que ensinam ou não técnicas de manejo, e (e) criadores que conhecem ou não website sobre abelhas.

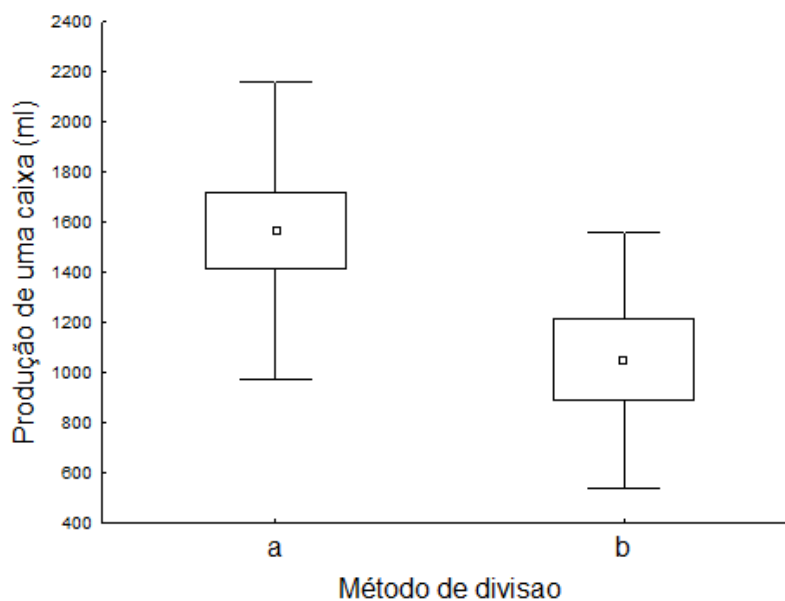


Figura 16. Comparação do Método de divisão e Produção de uma caixa (ml). Método de divisão utilizando apenas favos de uma colônia (a) e método de divisão utilizando favos de colônias diferentes (b). É importante esclarecer que aqueles criadores que utilizam apenas favos de uma colônia conseguem fazer melhoramento genético ao longo prazo. Os que utilizam favos de colônias diferentes não podem identificar a origem das novas rainhas (ver discussão).

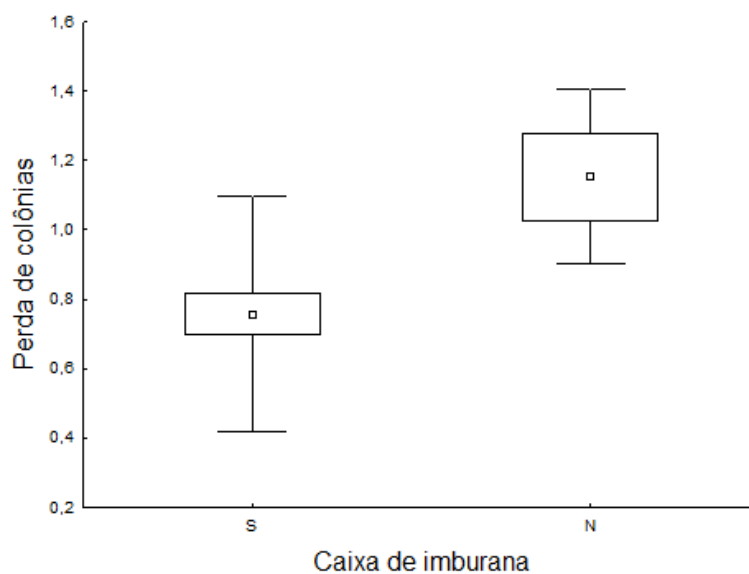


Figura 17. Comparação da caixa de imburana com perda de colônias. Meliponicultores com menores perdas de colônias têm suas caixas com madeira de imburana.

Foi observada uma diferença significativa entre escolaridade e origem das abelhas, na qual aqueles de menor escolaridade ganharam mais e/ou retiraram mais abelhas do campo (Tabela 5). Os criadores de maior escolaridade também são aqueles que mais plantam, mais rotulam suas garrafas de mel e os que menos vendem ninhos em troncos.

Tabela 5. Resultados do Mann-Whitney Test para todas as comparações que apresentaram diferenças significativas.

Fatores	Variáveis Dependentes	N válidos	N válidos	Rank Sum	Rank Sum	Z	p
		S	N	S	N		
Outras Criações	Número de espécies	22	26	440,5	735,5	-2,152	0,031
Fruteiras	Escolaridade	47	2	1136	89	-1,988	0,046
Conhece Plantas	Número de espécies	43	7	1179,5	95,5	2,43	0,015
Pessoas que plantam	Escolaridade	18	32	595	680	-2,8	0,005
Pessoas que plantam	Número de espécies	18	32	650	625	-4,057	0
Família cria	Escolaridade	16	28	271,5	718,5	-2,195	0,028
Família cria	Número de espécies	16	28	274,5	715,5	-2,178	0,029
Vende colônias	Número de espécies	20	31	627,5	698,5	-2,176	0,029
Conserva o mel	Número de espécies	9	35	338	652	-4,14	0
Alimentação na seca	Número de espécies	21	30	663	663	-2,35	0,018
Divisão de ninhos	Número de espécies	34	17	1030	296	-3,064	0,002
Melhoramento genético	Número de espécies	27	21	794	382	-2,906	0,003
Website	Escolaridade	7	42	276	949	-2,944	0,003
Website	Número de espécies	7	42	280,5	944,5	-3,152	0,001
Caixa de imburana	Número de espécies	45	4	1063	162	-2,362	0,018
Caixa modular	Número de espécies	10	41	380	946	-2,988	0,002
Ninhos em troncos	Número de espécies	15	36	537	789	-3,192	0,001
Ensina técnicas	Número de espécies	32	13	826	209	-2,352	0,018
Problema com o fumacê	Escolaridade	16	25	440,5	420,5	-2,845	0,004
Venda de tronco	Escolaridade	6	10	29,5	106,5	-2,338	0,019
Rotula a garrafa	Escolaridade	3	48	139,5	1186,5	-2,499	0,012
Origem das abelhas	Escolaridade	22	18	486	334	3,246	0,001

Nota: S= tamanho da amostra grupo de respostas positivas; N= tamanho da amostra do grupo de respostas negativas; Z= Z-valor; p = p-valor.

Pelo teste de Kruskal-Wallis (Tabela 6), só encontrou-se uma diferença significativa quando se comparou método de coleta de mel com número de espécies. Nesse caso, os métodos de coleta de mel aplicado pelos meliponicultores são diferentes dependendo do número de espécies de abelhas que estes possuem.

Tabela 6. Resultados da ANOVA não paramétrica (Kruskall-Wallis).

Fator	Variável dependente	H	Df	p
Método de coleta de mel	Número de espécies	12,351	3,51	0,006

Nota: H= H-valor; DF= Degrees of Freedom (grau de liberdade); p = p-valor.

A Análise de Variância (ANOVA) mostrou sete diferenças significativas (Tabela 7). O preço das colônias e a quantidade de litros de mel vendidos no ano mostraram ser afetados pela localização dos meliponários. No caso, meliponicultores que possuem meliponários em dois ambientes (zona urbana e zona rural) vendem colônias a um preço maior e conseguem vender mais litros no ano. O tempo, o número de meliponicultores que conhece e o preço do mel mostraram variações significativas para com o método de coleta. O acesso à água, também, está relacionado com o número de colônias vendidas no ano (ver Tabela 7).

Tabela 7. Resultados da ANOVA para todas as comparações que apresentaram diferenças significativas

Fatores	Variáveis dependentes	df	F	p
Como aprendeu	Idade	2, 47	5,437	0,007
Método de coleta de mel	Número de meliponicultores que conhece	3, 46	4,362	0,008
Localização	Preço da colônia	2, 16	4,861	0,022
Localização	Litros de mel vendidos no ano	2, 3	3,861	0,032
Método de coleta de mel	Preço do mel	3, 42	4,338	0,009
Método de coleta de mel	Tempo	3, 47	8,934	0
Acesso a água	Colônias vendidas no ano	2, 10	8,649	0,006

Nota: Df = Degrees of freedom (grau de liberdade); F= F-valor; p = p-valor.

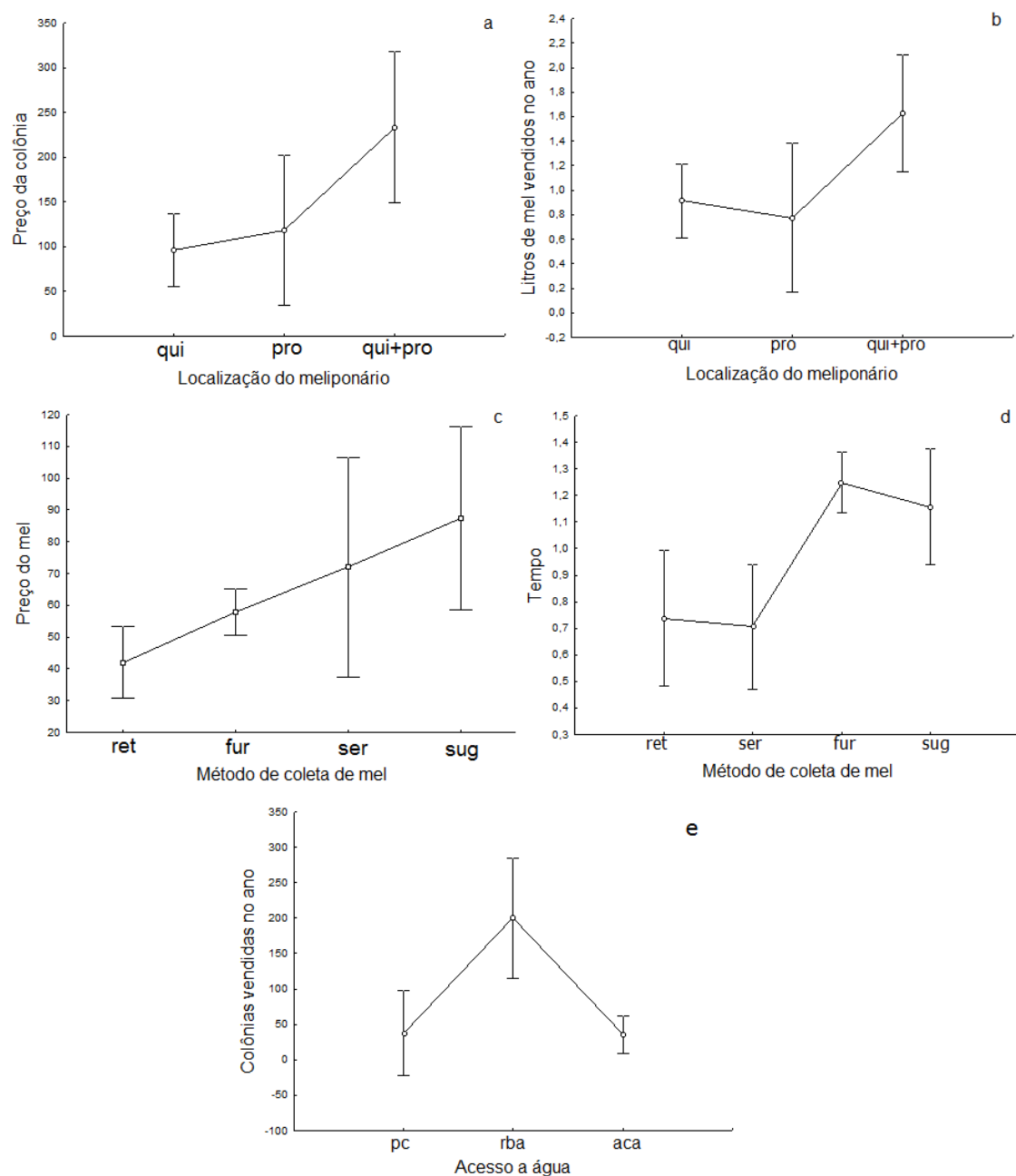


Figura 18. Gráficos das comparações com diferença significativa. (a) Preço da colônia e localização (qui: quintal; pro: propriedade rural; qui+pro: quintal e propriedade); (b) Litros de mel vendidos no ano e localização (qui: quintal; pro: propriedade rural; qui+pro: quintal e propriedade); (c) Método de coleta de mel e preço do mel (ret: retira os potes; fur: fura os potes; ser: seringas; sug: sugador a motor); (d) Método de coleta de mel e tempo (ret: retira os potes; fur: fura os potes; ser: seringas; sug: sugador a motor); (e) acesso à água e colônias vendidas no ano (pc: poço ou cisterna; rba: rios, barragens ou açudes; aça: água canalizada).

A análise discriminante mostrou que existem algumas variáveis que são mais importantes para diferenciação de algumas categorias ou grupos de criadores. Por exemplo, o número de meliponicultores conhecidos, a vistoria das colônias e o preço do mel são as que mais discriminam entre aqueles que controlam pragas e os que não controlam (Tabela 8). As variáveis com maior capacidade discriminante estão na Tabela 9.

Tabela 8. Análise Discriminante.

Fator	Variável dependente	Wilks' Lambda	Partial Lambda	F-remove	P
Apis	Número de meliponicultores que conhece	0,392	0,240	22,219	0,002
	Número de colônias	0,231	0,406	10,221	0,015
	Produção de colônias novas	0,186	0,504	6,899	0,034
	Preço do mel	0,269	0,349	13,071	0,009
Outras criações	Idade	0,326	0,566	6,889	0,028
	Tempo	0,376	0,490	9,365	0,014
	Preço da caixa	0,333	0,554	7,234	0,025
	Produção de uma caixa (ml)	0,322	0,573	6,713	0,029
Plantas nativas	Preço da caixa	0,363	0,396	13,723	0,005
	Número de meliponicultores que conhece	0,373	0,386	14,339	0,004
	Vistoria das caixas	0,360	0,400	13,521	0,005
	Produção de colônias novas	0,277	0,520	8,303	0,018
Conhece plantas	Número de meliponicultores que conhece	0,419	0,622	5,462	0,044
	Vistoria das caixas	0,453	0,576	6,621	0,030
	Produção de colônias novas	0,505	0,517	8,395	0,018
Pessoas que plantam	Preço da caixa	0,337	0,577	6,608	0,030
	Perda da colônia	0,316	0,614	5,660	0,041
Controla pragas	Número de meliponicultores que conhece	0,670	0,786	5,992	0,023
	Vistoria das caixas	0,701	0,752	7,265	0,013
	Preço do mel	0,723	0,728	8,200	0,009
Website	Preço da caixa	0,351	0,575	6,650	0,030
	Produção de colônias novas	0,438	0,461	10,543	0,010
Imburana	Preço da caixa	0,606	0,366	15,597	0,003
	Preço do mel	0,362	0,613	5,676	0,041
Caixa nordestina	Produção de colônias novas	0,841	0,852	6,790	0,013
Caixa modular	Número de colônias	0,316	0,406	13,156	0,006

Ninhos em Tronco	Número de colônias	0,437	0,519	8,343	0,018
Cooperativa	Número de meliponicultores que conhece	0,628	0,619	5,531	0,043
Rotula a garrafa	Produção de colônias novas	0,418	0,564	6,970	0,027
Método de divisão	Produção de uma caixa (ml)	0,727	0,479	6,536	0,043
Como aprendeu	Preço da caixa	0,644	0,694	4,636	0,021
Perda pragas	Preço da caixa	0,478	0,491	6,228	0,047
Família cria	Número de meliponicultores que conhece	0,709	0,419	11,075	0,010
Venda de mel para comerciantes	Preço do mel	0,751	0,431	11,870	0,007
Alimenta na Seca	Número de colônias	0,516	0,445	11,221	0,009
Divisão de ninhos	Número de colônias	0,814	0,841	7,359	0,010
Cultivos	Número de meliponicultores que conhece	0,554	0,496	9,145	0,014

Nota: p=p-valor

Tabela 9. Variáveis identificadas na análise discriminante. As variáveis com maiores capacidade discriminantes estão marcadas com asterisco (*).

Variáveis	Número de variáveis categóricas que apareceram na análise
Número de meliponicultores que conhece *	7
Preço da caixa*	7
Produção de colônias novas*	6
Número de colônias*	5
Preço do mel*	4
Vistoria das caixas*	3
Produção de uma caixa (ml)	2
Idade	1
Perdas de colônias	1
Tempo	1

6. DISCUSSÃO

6.1. O USO DE QUESTIONÁRIOS

O uso de questionários permite diagnosticar o estágio atual da criação de abelhas sem ferrão em uma região. Uma tese de doutoramento que utilizou esta metodologia foi a de HALCROFT *et al* (2013), avaliando no caso a meliponicultura da Austrália. Ela aplicou um questionário através de um sistema de pesquisa de questionários usando a internet (SurveyMonkey) e também fez entrevistas. HALCROFT *et al* (2013) verificaram que na Austrália poucos criadores (5,5%) possuem mais de 20 colônias e 54% dos meliponicultores possuíam apenas uma colônia. Além disso, a produção de mel não é o principal interesse dos meliponicultores australianos, pois a grande maioria dos criadores (78%) cria por hobby e apenas 11% se interessavam na produção de mel.

No Brasil, questionários aplicados à meliponicultura foram os apresentados por SILVA & LAGES (2001) em Alagoas, por COSTA *et al* (2012) na Amazônia, ALVES *et al* (2006) na Bahia, GEHRKE (2010) no Rio Grande do Sul (este propôs uma classificação para o perfil dos meliponicultores no Sul do Brasil). A ABENA (Grupo Abelhas Nativas sem ferrão) que avaliou online a meliponicultura no Brasil, porém sem análise estatística do conjunto de dados obtidos. JAFFÉ *et al* (*in press*) apresentaram a proposta para um questionário nacional online e em papel baseado nos resultados desta dissertação.

O questionário que utilizamos foi examinado diversas vezes e sofreu melhorias sugeridas por meliponicultores e pesquisadores experientes. Porém, quando se trata de uma pesquisa por questionários, o pesquisador deve entender que existem vantagens e desvantagens do seu uso e aplicação. A facilidade de análise e rapidez de coleta de dados são bastante vantajosas. No entanto, as dificuldades do uso de questionários na meliponicultura são relacionadas à escolha das perguntas, ao vocabulário regional utilizado, e sempre existe uma alta taxa de ausência de respostas. O pesquisador também precisa ganhar a confiança dos meliponicultores para que estes se sintam confortáveis em responder e para que as respostas sejam as mais precisas possíveis. Outra dificuldade é com relação à análise estatística: o pesquisador deverá diminuir o número de categorias das variáveis analisadas a fim de obter uma compreensão simplificada da situação em geral. As vantagens da utilização dos questionários são a

abrangência da análise comparativa e a abertura para novos aspectos mencionados pelos entrevistados.

A análise discriminante mostrou que existem algumas variáveis que são mais importantes para diferenciação de algumas categorias ou grupos de criadores. Assim, o número de meliponicultores conhecidos, o preço da caixa (vazia), a produção de colônias novas, o número de colônias, o preço do mel, a frequência de vistoria das caixas e a produção de mel por caixa são as variáveis que mais discriminam entre áreas categorias de meliponicultores. Porém, recomenda-se o uso dessas variáveis em diagnósticos futuros.

6.2. PERFIL DOS MELIPONICULTORES

Os meliponicultores do Rio Grande do Norte são em sua maioria homens. Duas mulheres meliponicultoras deste estudo fazem parte do Projeto Padre Huberto da cidade de Mossoró, organizado pelo SEBRAE e liderado pelo meliponicultor Paulo Roberto de Menezes. O projeto visa formar novos meliponicultores nas comunidades de baixa renda para melhoria de sua condição de vida e aumentar a renda familiar. Além disso, os criadores preservam o ambiente e a abelha.

Os meliponicultores do Estado, em sua maioria, possuem uma baixa escolaridade. Mesmo assim, não se pode associar a meliponicultura como uma atividade exercida por portadores de baixa escolaridade, visto que neste estudo foram enquadrados os quatro maiores meliponicultores do Estado, dos quais três deles possuíam nível superior.

PEREIRA *et al* (2011) observaram pelos dados do censo de 2004/5, que os 104 meliponicultores registrados na época possuíam 4724 colmeias, dos quais 19 eram de Mossoró e possuíam 1288 colmeias. Nós verificamos que 31 meliponicultores somente de Mossoró possuíam um total de 1719 colmeias. Os 54 meliponicultores entrevistados no Estado possuem 3661 colônias. Na cidade de Mossoró, o aumento no número de colmeias se deu pelo aumento do número de meliponicultores, no entanto o número de colmeias por meliponicultor passou a ser menor em relação ao censo anterior. Alguns dos meliponicultores registrados do censo anterior não continuaram na atividade e aumento do número de meliponicultores, mesmo com um número menor de colmeias, mostra como a atividade tem potencial para continuar crescendo mesmo considerando estes últimos anos de seca intensa. Além disso, o fato do preço do mel e das colônias de

abelhas sem ferrão serem muito superiores aos preços dos produtos de *Apis mellifera* (Tabela 9), mostra que ainda a demanda é maior do que a disponibilidade destes produtos no mercado, e, porém a atividade tem grande potencial para crescer ainda mais.

A média geral de colônias por meliponicultor foi de 67,79 e diferiu da criação no Estado do Alagoas visto por SILVA & LAGES (2001), onde 60% dos criadores avaliados possuíam no máximo duas colônias. Essa grande diferença pode ser explicada pela forte influência do Padre Huberto Bruening no Estado do Rio Grande do Norte e da popularidade da abelha jandaíra, muito abundante e com mel muito apreciado como alimento e como remédio. Dessa forma, o Rio Grande do Norte torna-se um Estado muito importante para a criação e conservação da jandaíra.

A obtenção das primeiras colônias pelo meliponicultor foi analisada, com o objetivo de verificar se os criadores compraram colônias, se ganharam de conhecidos ou as retiraram da mata sem despesas. A prática da retirada de abelhas do ambiente natural ainda é bastante comum entre os meliponicultores, principalmente entre aqueles de menor escolaridade, pois a maioria adquiriu através da captura na mata e/ou por presente de familiares. Sendo assim, o investimento inicial para a maioria dos meliponicultores foi muito baixo ou próximo de zero. MAGALHÃES & VENTURIERI (2010) já afirmaram que a meliponicultura é uma atividade de baixo investimento inicial e com boas perspectivas de retorno financeiro. Entretanto, não é aconselhável que pessoas interessadas em se transformarem em futuros criadores venham a obter suas primeiras colônias retirando-as da mata, pois esta prática geralmente implica desmatamento e morte de árvores, além de ser ilegal. O desmatamento é considerado um problema importante para a criação de abelhas sem ferrão (Figura. 6), e também é uma das causas principais da supervisão dos meliponicultores por parte da IBAMA. No entanto, existem técnicas para retirar colônias selvagens sem destruir as árvores, como foi mostrado pelo meliponicultor "Índio" na cidade de São Paulo do Potengi - RN (Figura 22). As pessoas que desejam começar na meliponicultura precisam recorrer a meliponários autorizados onde poderão comprar suas colônias. Outra alternativa é adquiri-las a partir de ninhos-armadilha. Estes ninhos são preparados por meliponicultores de todo o Brasil, com a utilização de garrafas pet, caixas de Tetrapac (tipo caixa de leite ou suco), colmeias reutilizadas, etc., que depois de bem lavadas são banhadas internamente com extrato de própolis e cerume e atraem enxames que

ocorrem no local e que ali nidificam (OLIVEIRA *et al.*, 2009; OLIVEIRA *et al.* 2013). A aquisição de ninhos através do uso de armadilhas para enxames é autorizada pelo IBAMA.

Poucos são os que não conhecem plantas melíferas, e embora a maioria conheça, poucos são os que plantam árvores ou arbustos e trepadeiras para as abelhas sem ferrão. Isso também foi verificado por SILVA & LAGES (2001) no Alagoas, onde afirmaram que a produtividade das colônias é afetada de maneira negativa em locais onde não existe vegetação suficiente para suprir de néctar às abelhas. Os criadores de maior escolaridade são aqueles que mais plantam árvores e os que menos vendem ninhos em troncos, mostrando que a capacitação técnica poderia motivar a mais meliponicultores a plantar e preservar o ambiente natural como um todo.

Quanto aos serviços de polinização, nossos resultados mostraram que uma grande parte dos meliponicultores (42%) já está consciente dos serviços de polinização oferecidos pelas abelhas, pois além da produção de mel, os criadores já têm ouvido falar no assunto em reuniões e treinamentos.

Meliponicultores que possuem familiares envolvidos na criação de abelhas vendem as colônias por um preço menor. Isso está muito provavelmente relacionado com questões culturais em criar não com a intenção de ser um comerciante, mas em continuar com a tradição familiar iniciada por hobby ou apenas para consumo doméstico do mel como medicamento. A crença nas propriedades medicinais do mel de jandaíra e de outras abelhas sem ferrão é muito comum entre muitos criadores e não criadores, pois o mel muitas vezes é utilizado para curar doenças. Não é muito difícil conhecer alguém que tenha usado mel nos olhos como colírio e/ou colocado uma gota de mel no ouvido para minimizar ou curar as dores (CHICÁ, meleiro, informação pessoal).

6.3. CARACTERIZAÇÃO DOS MELIPONÁRIOS

Os questionários evidenciaram que a criação de jandaíra no Rio Grande do Norte é na maioria das vezes uma atividade urbana. As abelhas sem ferrão não apresentam perigo algum e uma grande concentração de ninhos pode ser encontrada nos quintais de casas. Os meliponários, lugares onde se encontram as criações de abelhas nativas, podem ser coletivos ou individuais e diferem de meliponicultor para meliponicultor, pois dependem muito da experiência prévia na atividade, condição financeira e da

criatividade de cada um. As colmeias normalmente estão juntas ou próximas das residências, e também dispostas em um local sombreado. Isto é facilmente explicado pelo fato de que estas abelhas não ferroam, ou melhor, não causam riscos para as pessoas e outros animais. Além disso, a proximidade das colmeias facilita o controle das caixas em relação ao manejo e presença de predadores, além de evitar o furto de colônias. O meliponário não necessariamente é um local fixo ou estrutura física, uma vez que as colônias podem estar acomodadas em diferentes lugares, como: em estantes, penduradas sob o telhado das casas, presas em árvores, em suportes individuais (Figura 19 e 20). Por todo o Estado, vimos diferentes tipos de meliponário bem elaborados e outros mais rudimentares, sem planejamento. Muitas vezes, as colônias estão próximas a água servida da residência ou de outras criações de animais, principalmente caprinos e galináceos (Figura 21). Neste caso, os sistemas de aprovação sanitária dos produtos apícolas não credenciam os produtos obtidos sob estas condições de higiene. É aconselhável que o local onde se encontram as abelhas seja próximo ao meliponicultor a fim de que o manejo seja facilitado, mas é de extrema prioridade que seja em local limpo e com saneamento e água própria para o uso.

Vimos que o número de ninhos de um meliponário está relacionado com o preço da colônia. Assim, meliponicultores com maior número de colônias, que podem ser considerados como os maiores criadores, vendem suas colônias por um preço maior, pois são mais conhecidos e trabalham com vários produtos das abelhas, incluindo mel, favos, ninhos e etc.

Nossos resultados mostraram que o preço das colônias e a quantidade de litros de mel vendidos no ano são maiores para os meliponicultores que possuem meliponários em dois ambientes. Os maiores criadores (os que possuem colônias na zona urbana e rural) são os que vendem mais caro suas colônias e vendem mais mel durante o ano. Alguns adquirem mel dos pequenos produtores para revender a seus clientes.



Figura 19. Meliponários do Rio Grande do Norte. A) Meliponário urbano na forma de estante em um quintal em Mossoró - RN. B) Meliponário rural com caixas modulares no beiral da casa em Carnaubais - RN. C) Meliponário urbano em um quintal em São Paulo do Potengi - RN. D) Meliponário urbano com caixas modulares penduradas por arame em um quintal em Mossoró - RN.



Figura 20. Meliponários do Rio Grande do Norte. A) Colônias presas em uma árvore, Mossoró - RN. B) Colônias em suporte individual, Macaíba - RN. C) Caixas Nordestinas na posição vertical, Mossoró - RN.



Figura 21. Meliponário em Jandaíra – RN, mostrando outras criações no local.

6.4. MANEJO

Os tipos de caixas utilizadas na meliponicultura do Rio Grande do Norte

Uma das questões importantes para o meliponicultores é escolher o tipo de caixa padronizada que vai escolher para a sua criação. Os meliponicultores mais rústicos utilizam os troncos onde as abelhas foram encontradas. MARTINS *et al* (2004) estudaram os troncos mantidos por meliponicultores do Jardim do Seridó, vindos de várias áreas, e identificaram as espécies de árvores mais importantes para a nidificação da *Melipona subnitida*, que foram: imburana (*Commiphora leptophloeos*) e catingueira (*Poincianella bracteosa*). CÂMARA *et al* (2004) também observaram o mesmo no município de Jandaíra.

Alguns meliponicultores visitados adaptam os troncos a colmeias similares as caixas nordestinas, que são as mais tradicionais no Estado (Figura 22). A padronização das colmeias auxilia muito no manejo tanto para multiplicação de ninhos como para coleta do mel (VENTURIERI, 2008; NOGUEIRA NETO, 1997).

No Estado do Rio Grande do Norte podemos separar três grupos principais de modelos de caixas, no caso, as horizontais (modelo Nordestina), as verticais nordestinas e as verticais modulares (modelo INPA ou Fernando Oliveira modificado a partir de Virgílio Portugal Araújo). A principal caixa utilizada pelos criadores do Estado é a caixa horizontal de modelo Nordestina, criada pelo padre meliponicultor Huberto Bruening. Esta caixa é facilmente identificada por ser muito semelhante em formato de toras ou galhos de árvores. Muitas vezes esse modelo possui algumas adaptações variando de meliponicultor pra meliponicultor (SILVA & LAGES 2001; VILLAS BOAS, 2012). Algumas colmeias feitas com toras ou galhos de árvores (CORTOPASSI-LAURINO *et al* 2006) chamadas de cortiços rústicos foram consideradas nesse estudo como caixas horizontais para melhor análise estatística (Figura 22).

O uso de caixas modulares é crescente entre os meliponicultores com maior treinamento (VILLAS BOAS 2012) devido a grandes vantagens no momento da coleta onde se pode retirar apenas o módulo específico da melgueira e pela facilidade em dividir ninhos (VENTURIERI 2004; 2008). O modelo foi proposto inicialmente por Portugal-Araújo e mais tarde aperfeiçoado por Fernando Oliveira e Paulo Nogueira Neto e por Giorgio Venturieri (PORTUGAL-ARAÚJO 1955; 1976; NOGUEIRA-NETO 1970; 1997; VENTURIERI 2004; 2008). No entanto, mesmo a caixa horizontal sendo a mais utilizada e largamente conhecida no nordeste, vimos que os criadores que possuem caixa modular produzem mais colônias novas no ano, enfatizando a facilidade de se dividir ninhos; vendem mais colônias e também vendem mais litros de mel. VENTURIERI (2004, 2008) já vem trabalhando com esse modelo de caixa há anos na Amazônia e enfatiza que este modelo é melhor para o manejo, principalmente para coleta de mel e divisão de colônias. No entanto, é muito difícil mudar ou introduzir novas ideias a cultura local deixada pelo Padre Bruening quanto ao uso das caixas horizontais, principalmente devido ao formato comprido das caixas Nordestinas assemelhando um galho de árvore.

De acordo com as respostas obtidas nesse estudo, os criadores que possuem caixas de imburana (*Commiphora leptophloeos*) perdem menos colônias no ano. Essa árvore é a principal espécie usada para nidificação destas abelhas na Caatinga (MARTINS *et al* 2004) e a mais procurada para criação de caixas racionais. LEAL *et al* (2005) afirmam que a atividade humana não sustentável, como agricultura de corte e

queima vem destruindo ainda mais a Caatinga. Como as abelhas sem ferrão constroem seus ninhos, normalmente, em ocos de árvores vivas, o desmatamento por exploração madeireira, por exemplo, afeta diretamente a sobrevivência das populações de abelha sem ferrão (BROWN & ALBRECHT 2001; ELTZ *et al* 2003). Embora a madeira de imburana seja boa para a criação de abelhas, para promover o seu uso é importante um plano de manejo das imburanas, que também são utilizadas em artesanato rural. Esta árvore é de fácil propagação através de galhos, e também galhos verdes contendo ninhos de abelhas no seu interior enraízam (Figura 23). Estudos são necessários para identificar quais fatores fazem da Imburana uma madeira tão boa para as abelhas.

Alguns métodos de captura de colônias sem destruição de árvores já foram descritos. O grande disseminador da meliponicultura local, Monsenhor Huberto Bruening já orientou transferência de enxame de ocos de árvores para uma caixa racional ligada entre si a partir de uma mangueira (KERR *et al* 1996). Contudo, esse método não se mostra eficaz já que a rainha pode ou não passar para a caixa recém-instalada. Métodos de abertura de janelas em árvores para retirada de ninhos são mais eficazes e mais um exemplo de estratégias para a meliponicultura (COLETTTO-SILVA 2005) (ver Figura 24).



Figura 22. Cortiços rústicos em meliponários. O cerne da *Commiphora leptophloeos* é escavado com foice, formão e ou enxó. a) cortiços amarrados em estacas de madeira; b)

cortiço preso a um suporte individual; c) cortiço com as marcas da foice; d) cortiço pintado.



Figura 23. Galho de imburana (*Commiphora leptophloeos*) transplantado contendo um ninho de jandaíra na casa do meliponicultor Paulo Menezes. Foto: Dirk LouisShorkopf.



Figura 24. Forma de captura de abelhas sem ferrão sem destruição de árvores. À direita, meliponicultores colocando um ninho-armadilha. À esquerda, meliponicultor mostrando uma janela feita em tronco de catingueira (*Poincianella bracteosa*) já cortada.

Alimentação

O alimento das abelhas é retirado da própria natureza, ou seja, as abelhas coletam nas flores o néctar (fonte de açúcares) e o pólen (fonte de proteínas) das flores locais. Um estudo de plantas nativas para as abelhas da caatinga foi feito por MAIA-SILVA *et al* (2012), com sugestões de plantas importantes para serem plantadas em áreas onde há criação de abelhas. Vários estudos estão em andamento com a mesma finalidade, melhorar o pasto apícola, como é chamado o conjunto de plantas que oferecem alimento para as abelhas.

Quando o alimento natural não é suficiente, a alimentação artificial pode complementar a falta momentânea de alimento (néctar ou pólen). Em época de seca, a falta de oferta de alimento pode causar a morte das colônias do meliponário. O produto mais utilizado para esta alimentação é o xarope, feito de água e açúcar, que é uma fonte de energia para as abelhas (VILLAS BOAS, 2012). A alimentação complementar, em geral, ainda não é muito difundida entre os meliponicultores do Estado. No Rio Grande do Norte, uma minoria alimenta suas colônias. SILVA & LAGES (2001) mencionam o mesmo caso para o Estado de Alagoas. Muitos não alimentam suas colônias por acreditarem que suas “abelhas ficarão preguiçosas”; outros dizem que como elas são do Sertão “não precisam ser alimentadas no período de seca”.

A alimentação complementar possibilita fortalecer e multiplicar as colônias e é aconselhada em época de escassez de alimento (Figura 25). Mesmo uma minoria alimentando as abelhas, este estudo mostrou que os criadores que mais alimentam são mais os jovens, provavelmente por que conseguem assimilar novos conhecimentos ou mudar seus conceitos com mais facilidade. Vimos que os que alimentam suas colônias, também as vendem a um preço maior e ainda conseguem vender mais colônias no ano. Como a alimentação complementar fortalece as colônias, os criadores conseguem, também, dividir mais ninhos, aumentando sempre sua criação e por isso vendendo mais colônias. Os preços maiores podem ser explicados pelo fato de que as colônias são mais fortes (no sentido de tamanho populacional, pois foi visto que colônias com maior produção de mel são vendidas a um preço maior), em relação a outras que não são alimentadas e por isso mais valiosas.

Porém, mesmo sabendo da importância da alimentação complementar, a frequência de alimentação foi correlacionada negativamente à produção de uma caixa (ml), isto é, aqueles que alimentam mais vezes possuem caixas menos produtivas. Isso não quer dizer que a alimentação complementar diminuiu a produção de mel das colônias, mas que as colônias fracas de um meliponário com baixa produtividade eram as colônias que recebiam uma maior frequência de alimentação complementar. A maior parte dos meliponicultores mais modernos são adeptos a alimentação complementar, uma vez que os resultados obtidos são muito positivos com relação à produtividade (VILLAS-BOAS 2012).



Figura 25. Tipos de alimentadores. a) Caixa Nordestina com alimentadores externos desenvolvidos pelo meliponicultor Ginaldo de Oliveira, em Parelhas-RN; o mesmo orifício de alimentação é o da coleta de mel. b) Dois alimentadores externos do tipo bebedouro para alimentação em massa feito pelo Dr. Tertuliano Aires Neto, Macaíba – RN e Coronel Moraes, Mossoró - RN. c) Alimentador interno utilizando copos descartáveis em caixa modular. d) Alimentador interno de garrafas feito pelo meliponicultor Paulo Menezes, em Mossoró – RN.

Divisão de colônias

A divisão de colônias é o trabalho de induzir a sua multiplicação. Tal multiplicação é importante para a conservação e manejo de abelhas nativas na qual evita a captura de colônias de seu ambiente natural, promovendo o repovoamento de populações em ambientes degradados (VILLAS-BOAS 2012).

CORTOPASSI-LAURINO *et al* (2006) já afirmaram que muitos meliponicultores têm aprendido a dividir colônias. No Rio Grande do Norte, verificamos que a maioria dos meliponicultores divide colônias ao longo do ano. PEREIRA *et al* (2010) também já observaram o mesmo no censo de 2004 realizado no

Estado do Rio Grande do Norte. No Alagoas, com a criação de *Melipona scutellaris*, SILVA & LAGES (2001), observaram que 44% dos criadores praticam a divisão de colônias. COSTA *et al* (2012) perceberam, em comunidades tradicionais do Amazonas, que a maioria dos produtores rurais estavam dividindo suas colônias para se tornarem criadores comerciais.

A prática de divisão de colônias permite ao meliponicultor aumentar a quantidade de colônias de seu meliponário. Criadores que vistoriam mais suas caixas conseguem perceber se a colônia está apta a sofrer uma divisão, sendo assim, eles produzem muito mais colônias novas do que aqueles que vistoriam pouco, como foi encontrado neste estudo. Os criadores que costumam dividir ninhos vendem as colônias a um preço maior, provavelmente porque dedicam-se mais à venda de colônias do que à venda de mel.

Na meliponicultura do Estado, existem dois métodos principais de divisão de ninhos. Ambos são métodos de doação de favos. O primeiro consiste na doação de dois ou mais discos de cria de uma “colônia mãe” para uma caixa nova, ou “colônia filha”. Nessa divisão, os meliponicultores podem colocar a colônia filha no lugar da colônia mãe e, assim, obter as campeiras que organizarão a nova caixa. Outra opção é colocar a colônia filha no lugar de uma terceira caixa para minimizar o impacto causado na colônia mãe. O segundo método é bastante semelhante, porém, em vez de utilizar apenas uma colônia mãe, os meliponicultores usam duas ou mais colônias doadoras de discos de cria. Nesse caso, é muito difícil, ou até mesmo impossível, o meliponicultor aferir de qual disco é proveniente a rainha nova que surgirá.

A divisão de ninhos através do método de doação sem mistura de favos (ou discos de cria) de outras colônias traz certa segurança ao meliponicultor de que a rainha nova é filha da rainha da colônia mãe e, portanto com uma genética semelhante à genética da rainha mãe. Se a colônia mãe for uma boa produtora de mel, a colônia filha tem uma chance de 50% de herdar as mesmas características da colônia mãe (os outros 50% são transmitidos pelo pai, e não sabemos de que colônia veio o macho que a fecundou). Nosso estudo mostrou que meliponicultores que dividem ninhos fortes sem misturar favos de outras colônias possuem caixas de maior produção de mel, ressaltando mais uma vez a capacitação técnica do meliponicultor e a seleção feita nas suas colônias que, nesse estudo, foi utilizado o termo melhoramento genético. A seleção está de acordo com KERR (1996), que tratou do melhoramento das colônias do meliponário.

No Rio Grande do Norte, meliponicultores que fazem algum tipo de seleção (por exemplo, os que só dividem as colônias que produzem muito mel) tendem a vender mais colônias no ano, já que produzem mais colônias novas também. Além disso, os meliponicultores que fazem melhoramento genético vendem mel a um preço maior. Esse melhoramento, ou seleção de colônias, se dá quando os meliponicultores dividem apenas ninhos fortes. Poucos deles matam rainhas de colônias fracas. No caso de colônias fracas, os meliponicultores colocam favos de cria de colônias fortes. Isso não assegura que a colônia passe a ser forte, mas fortalece a colônia por certo período e, em caso de morte da rainha, uma nova rainha poderá ser escolhida a partir daquele novo favo inserido.

Uma hipótese levantada pelo médico e meliponicultor, Dr. Tertuliano Aires Neto (informação pessoal), é de que no Estado do Rio Grande do Norte se fez um melhoramento genético inverso, onde correu uma seleção das colônias mais fracas. Dr. Tertuliano é um meliponicultor muito experiente, e foi um dos discípulos do Padre Bruening. Ele afirma que os criadores retiraram o mel das colônias fortes e não mexiam nas colônias mais fracas. Sem alimentação suficiente e um manejo adequado, as colônias que antes eram fortes acabavam sendo invadidas por pragas, como forídeos, e pereciam, restando apenas as colônias fracas no meliponário.

Coleta e envase do mel

A coleta de mel observada neste estudo ainda é pouco tecnificada. No método de coleta de mel mais rudimentar, os meliponicultores retiram todos os potes de mel de uma colônia, espremem ou destroem os potes, muitas vezes com as mãos, e coletam o mel em uma bacia. Em geral a coleta é feita através de um orifício no final da caixa nordestina, logo após os potes serem cortados ou furados, o que de certa forma não se enquadra dentro dos padrões de boas práticas de colheita. Nesse tipo de coleta, muitas vezes o mel escorre junto com abelhas mortas, partículas de poeira, fezes e restos de cerume. Por se tratar de um produto alimentar, é de extrema importância que sejam utilizadas boas práticas no momento de coleta até sua comercialização a fim de se obter um alimento seguro (RIBEIRO 2011). Apenas uma minoria dos meliponicultores usa sugador a motor ou seringas descartáveis. Esses dois métodos, se praticados de forma correta seguindo um padrão de boas práticas, são bastante higiênicos, embora o uso de seringas descartáveis seja menos eficiente.

Os métodos de coleta de mel aplicado pelos meliponicultores são diferentes dependendo do número e das espécies de abelhas que estes possuem. Cada espécie possui suas próprias características, principalmente quanto à arquitetura do ninho. Dependendo da estrutura interna da colônia, os meliponicultores mais experientes tendem a desenvolver ou utilizar métodos que minimizem danos à arquitetura do ninho. Nosso estudo mostra que o método de coleta mais tecnificado permite com que o meliponicultor possa vender o mel a um preço maior em relação àqueles que possuem um método menos tecnificado.

Mesmo que poucos meliponicultores rotulem suas garrafas, o mel das abelhas sem ferrão, principalmente o mel da jandaíra, é bastante procurado no Estado. As exigências dos consumidores estão cada vez maiores e a prática de rotular valoriza e dá cara ao produto proporcionando uma melhor comercialização, além de ocupar um lugar de destaque no mercado dos produtos apícolas. Nosso estudo não mostrou diferença nos preços de garrafas rotuladas e não rotuladas.

O meliponicultor Paulo de Roberto Menezes, um dos maiores do Estado, sendo inclusive herdeiro dos cortiços de abelha jandaíra (*M. subnitida*) do Padre Huberto Bruening, possui uma casa de mel com registro junto a Secretaria de Agricultura do Rio Grande do Norte onde produz e comercializa 300 litros de mel por ano (VOLLET-NETO *et al* 2010). A casa de mel foi edificada seguindo os mesmos parâmetros da exigência para apicultura. Toda a manipulação do mel é de coleta e envase do mel é feita dentro da sala de manipulação.

6.5. A CAPACITAÇÃO TÉCNICA

Observamos nesse estudo que as pessoas de maior escolaridade conseguem vender um mel a um preço maior. Além disso, a escolaridade mostrou uma correlação significativa para com litros de mel vendidos no ano e produção de colônias novas. Isso mostra como a escolaridade influencia fortemente na criação de abelhas nativas. Meliponicultores mais escolarizados conseguem agregar valor aos seus produtos e vender mel com um preço maior.

Os resultados obtidos indicam que a necessidade de capacitação é muito grande. Esta capacitação é feita através de treinamentos oferecidos pelo SEBRAE, recentemente por ONGs e universidades onde há uma pesquisa com meliponíneos, em desenvolvimento.

Uma melhor capacitação faz com que muitos meliponicultores passem a dividir seus ninhos, evitando assim, a retirada de colônias da mata; promove uma padronização de colmeias em seus meliponários que, de certa forma, influenciará em um manejo mais fácil e adequado e proporcionará uma maior produção de mel; permite a construção de instalações mais higiênicas; e ensina a combater predadores como, por exemplo, os forídeos.

De um modo geral, os meliponicultores mais tecnificados têm utilizado a internet para divulgar o seu conhecimento e atividades em blogs especializados no assunto, onde também noticiam acontecimentos recentes da meliponicultura, visitas recebidas, além de impressões pessoais. Estes blogs são visitados por interessados urbanos de maior escolaridade e por associações que desejam implementar a meliponicultura como atividade de desenvolvimento sustentável. Nesse estudo, observamos que aqueles que conhecem sites específicos sobre abelhas (website), vendem colônias e mel a um preço maior justamente porque aprendem novas técnicas e têm mais contato com vários outros meliponicultores e conseguem entender melhor como é valiosa a criação de abelhas sem ferrão. Atualmente, dois dos maiores meliponicultores do estado possuem blogs e utilizam desse instrumento para repassar suas experiências e se relacionar com vários meliponicultores e o público que consome os produtos da meliponicultura, dentro e fora do Estado.

Os meliponicultores mais capacitados costumam repassar seus ensinamentos a outras pessoas, sejam elas meliponicultores ou pessoas que gostam das abelhas, mas não as conhecem nem sabe como criar. Dentre todos os meliponicultores entrevistados, vimos que aqueles que ensinam técnicas de manejo vendem o mel a um preço maior. Geralmente são meliponicultores com liderança regional e maior acesso ao comércio local.

Vimos que os meliponicultores que possuem um método de conservação do mel vendem suas colônias a um preço maior, vendem mais colônias e mais litros de mel no ano. Estes meliponicultores, teoricamente, são os mais capacitados, os quais agregam valor aos produtos e manejam melhor as colônias para uma possível comercialização. Tais meliponicultores já são bem conhecidos, possivelmente, pelo seu nível de capacitação e pelas boas práticas de colheita de mel. Assim, conseguem se destacar no comércio, tanto no da venda de colônias, como na do mel, e a preços maiores; também produzem e vendem mais mel, por manejarem melhor os seus ninhos.

Um projeto piloto de implementação da capacitação para meliponicultores nas várias regiões do Estado é urgente e passa pelos centros de treinamento para o pequeno agricultor, pelas escolas e pela educação ambiental. Uma tentativa importante desenvolvida pelos pesquisadores com abelhas na UFERSA foi a Trilha dos Polinizadores, um passeio ecológico na caatinga (MAIA-SILVA *et al*, submetido) estruturada e sinalizada na Fazenda Experimental Rafael Fernandes, da UFERSA, na Lagoinha, distrito de Mossoró. Trata-se de uma trilha com 500 m, onde estão sinalizadas as árvores importantes para as abelhas com seu nome e as flores produzidas, as colônias de abelhas da área, etc. Os escolares recebem instrução ao iniciar a visita e aproveitam muito o passeio monitorado. Este programa está com uma proposta de desenvolvimento ligada ao projeto Abelhas na Escola.

A capacitação técnica precisa ser feita de modo a atender a grupos específicos de meliponicultores, com ênfase nos assentamentos. Ficou evidenciado que os meliponicultores que plantam têm maior produção, e a recuperação ambiental dos assentamentos é um programa fundamental. O pasto apícola sustentável melhora a propriedade como um todo (WRATTEN *et al*, 2012) e pode diminuir o efeito das secas intensas, com o plantio de árvores que florescem na seca. Este manejo das áreas é muito importante para a apicultura e para a meliponicultura.

A capacitação técnica mostra-se como a principal forma para que meliponicultores possam desenvolver melhor sua criação. Através da alimentação suplementar nas épocas de escassez os ninhos estão mais preparados para aproveitar os recursos florais depois das chuvas do inverno.

6.6. PREÇO E VENDA DE MEL E DE COLÔNIAS

Nesse estudo, somente foram analisados os preço de mel e de colônias da principal espécie criada pelo meliponicultor (ver Tabela 10). A média de produção anual de mel por colônia de jandaíra ficou próxima de 1,5 litros.

O mel, como qualquer outro produto comercial, possui uma variação de preço. Podemos encontrar 1 litro de mel no valor de 30 reais e até mesmo cinco vezes mais esse valor. O preço do mel está ligado a diversos fatores. Normalmente, para facilitar a venda do mel das abelhas sem ferrão, os meliponicultores costumam armazenar o mel em garrafas de 200 ml vendendo, assim, de forma mais fácil tanto para ele que vende quanto para o que compra. A grande procura devido ao seu sabor e o fato de ser

considerado como um alimento medicinal, além da baixa disponibilidade do produto na região, faz com que o mel tenha um alto preço. Como essa demanda por mel de jandaíra é enorme, muitos criadores, no caso, os maiores, compram mel de pequenos criadores para atender toda sua clientela. No entanto, ainda que a houvesse demanda e produção suficiente, as barreiras da legislação impedem uma comercialização formal do produto. O mel de *Apis*, mesmo sendo bem mais barato que o mel das abelhas sem ferrão, apresenta-se inspecionado e dentro dos critérios previstos pela legislação.

As colônias também são produtos de venda dos meliponicultores do Estado e em outras regiões do Brasil (CORTOPASSI LAURINO *et al* 2006). Semelhantemente ao mel, as colônias de abelhas sem ferrão possuem um preço, em média, elevado também por causa da demanda. No Estado, os meliponicultores geralmente se especializam em venda de mel ou de colmeias, justamente por serem os dois principais produtos de venda das abelhas sem ferrão, e por serem práticas que precisam de um manejo diferente (aumentar a produção de mel ou multiplicar mais ninhos). Mesmo a legislação brasileira condenando a prática de venda de colônias a não ser que sejam frutos de divisão, a comercialização de colônias é realizada regularmente entre outros meliponicultores, pesquisadores e projetos de introdução de abelha nativa. Nos projetos de introdução de abelhas nativas estão inclusos outros projetos tais como os de utilização de abelhas para aumento de renda de comunidades pobres e projetos de preservação da espécie e educação ambiental.

Um dado interessante é o de que criadores que possuem caixas com maior produção de mel vendem suas colônias a um preço menor. Esse resultado nos surpreendeu, mas pode refletir o maior comércio de mel e mais conhecido em relação ao de colônias ou talvez por que o principal interesse destes criadores seja a venda de mel e não a venda de colônias. Nesse caso, por terem colônias boas produtoras de mel, e por venderem muito mais mel do que colônias vendem-nas por um preço menor, sendo a produção de mel da colônia um indicador do seu estado.

Tabela 10. Valores do litro de mel e das colônias de *Melipona subnitida* por meliponicultor entrevistado.

Meliponicultores	Valor do litro de mel (R\$)	Valor do ninho (R\$)
M1	não vende	não vende
M2	50	não vende

M3	70	não vende
M4	100	120
M5	50	não vende
M6	50	70
M7	35	não vende
M8	70	não vende
M9	não vende	não vende
M10	30	50
M11	45	não vende
M12	60	150
M13	80	não vende
M14	100	200
M15	100	200
M16	80	não vende
M17	80	70
M18	80	não vende
M19	não vende	não vende
M20	100	não vende
M21*	60	150
M22	50	30
M23	50	não vende
M24	40	100
M25	50	não vende
M26	30	não vende
M27	40	não vende
M28	100	não vende
M29	não vende	não vende
M30	50	não vende
M31	70	275
M32	50	50
M33	50	não vende
M34	50	não vende
M35	75	250
M36	30	não vende
M37	30	não vende
M38	75	não vende
M39	50	não vende
M40	70	não vende
M41	50	não vende
M42	35	não vende
M43	35	não vende
M44	50	80

M45	50	50
M46	120	200
M47	150	250
M48	80	não vende
M49	60	45
M50	40	45
M51	não vende	não vende
M52	60	70
M53	30	não vende
M54	50	não vende
MÉDIA*	61,42	122, 75

*Média geral para valores do litro de mel e colônias de *M. subnitida*.

Nota: Valor médio do preço de mel de *Apis mellifera* em Mossoró = R\$10,00; Valor médio do preço de uma colônia de *Apis mellifera* em Mossoró = R\$100,00 reais.

6.7. A SECA E OUTROS PROBLEMAS ENFRENTADOS PELOS MELIPONICULTORES

O maior problema enfrentado pelos criadores foi a seca, segundo os dados do questionário aplicado. A diminuição em massa de florada nesse período de seca seguida do desmatamento exacerbado, provavelmente, são os dois principais motivos para uma grande perda de colônias todos os anos, já que as abelhas não conseguem se manter com a pouca vegetação da cidade. BRUENING (1990) disse que “Sem casa para morar quem é que trabalha? Se ao menos cuidassem os homens de replantar, reflorestar...ou ainda parassem de destruir” Além disso, MODERCIN *et al* (2007) trabalhando com grupos indígenas da Bahia relataram que a coleta de mel é mais um fator para diminuição da população de abelhas sem ferrão. A coleta de mel em um período desfavorável pode causar grandes perdas de colônias. O plantio de árvores melíferas e uma alimentação complementar para as abelhas é uma boa alternativa para sobrevivência das colônias neste período de seca. O acesso à água, também, mostrou estar relacionado com o número de colônias vendidas no ano. Os meliponicultores que possuem seus meliponários próximos a rios, açudes e barragens tendem a vender mais colônias. Provavelmente são ambientes com maior vegetação, com mais alimento para as abelhas e por isso vendem mais colônias (ver Figura 18).

As principais pragas ou predadores enfrentados pelos meliponicultores são lagartixa, formigas, forídeos, pássaros, aranhas, cupins e sapos, e a maioria dos entrevistados disse ter perdido colônias para uma dessas pragas (COLETTTO-SILVA &

FREIRE 2006; VENTURIERI 2008). O uso de armas de chumbinho e baladeiras pelos meliponicultores é prática comum para se combater as lagartixas. Algumas caixas também possuem uma proteção de metal para evitar lagartixas nas proximidades das entradas dos ninhos. Para evitar a aproximação de formigas, os meliponicultores costumam usar graxa nos pés das estantes onde ficam as colônias. Quando as colônias estão penduradas, ou suspensas por arames, os meliponicultores usam graxas nos arames. Os forídeos são pequenos dípteros, ou moscas pequenas bastante ágeis (daí o nome popular mosquinha ligeira), que invadem as colônias para pôr seus ovos nos potes de pólen abertos ou favos de cria danificados. As larvas se desenvolvem de forma muito rápida dentro dos potes de pólen e ao se tornarem adultas reinfestam as colônias. Uma colmeia inteira pode ser exterminada pelo ataque dos forídeos. A armadilha para forídeos feita com um recipiente com um pequeno furo contendo vinagre é uma prática bem conhecida entre os meliponicultores (Figura 26).



Figura 26. Forídeos são parasitas das colônias de abelha sem ferrão. a) Larvas de forídeos em potes de alimento; b) Armadilha feita com o uso de vinagre; c) Forídeos capturados. Fotos: Dirk Koedam.

Recentemente MAIA-SILVA *et al* (2012, 2013) encontraram um outro parasita da Ordem Neuroptera que infesta colônias de *M. subnitida*. As larvas de *Plega hagenella* desenvolveram-se dentro das células de cria e se alimentaram de larvas ou de pupas das abelhas (Figura 27). Não sabemos como se dá a infestação. Da célula de cria, em vez de nascer uma jandaíra, nasce um *Plega* na fase de farato, isto é, ainda não esticou as suas asas. O desenvolvimento desse inseto termina do lado de fora da

colmeia. Muitas dessas e outras pragas como aranhas, cupins e sapos, podem ser evitadas com uma vistoria regular do meliponário e um manejo adequado.



Figura 27. Adulto de *Plega hagenella* (Neuroptera, Mantispidae) após realizar a última muda. Fotos: Dirk Koedam.

O carro de combate ao mosquito transmissor da dengue, popularmente chamado de carro fumacê, é outro problema enfrentado pelos meliponicultores. A fumaça emitida pelo fumacê mata as operárias no início da manhã. Os meliponicultores têm procurado saber quais os dias em que o carro fumacê passará, e no dia anterior, fecham a entrada das colônias para evitar a saída das campeiras

6.8. LEGISLAÇÃO BRASILEIRA

A legislação brasileira relacionada à criação das abelhas silvestres foi também citada como uma dificuldade para o desenvolvimento da atividade. Sabe-se, atualmente, que a legislação condena a prática de captura de colônias em habitat natural, a não ser que seja feita através do uso dos ninhos-armadilhas; permite a comercialização de colônias que são fruto de divisão e, além disso, exige a autorização para funcionamento

dos meliponários compostos por mais de 50 colônias, pelo órgão ambiental competente (VILLAS-BOAS 2012). No entanto, o cadastro e autorização de meliponários é uma burocracia grande para a maioria dos criadores rurais, constituída por pessoas de poucos conhecimentos e muitas vezes analfabetos. É muito importante que esforços sejam feitos para adaptar a legislação à situação real da meliponicultura, de forma a regularizar e promover a meliponicultura sustentável.

O registro dos meliponários e apoio a esta atividade de criação de abelhas silvestres são atribuições do Ministério do Meio Ambiente - MMA. A legislação passou a ser atribuição dos estados desde o final de 2011.

Atualmente, o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) se mobilizou para a inclusão do mel, da própolis, do cerume e do pólen das abelhas sem ferrão como produtos comercializáveis. Porém a verdadeira legislação, a qual definirá os caminhos da cadeia produtiva, será criada em resoluções específicas (VENTURIERI *et al* 2012; VILLAS BOAS 2012).

7. CONCLUSÃO

A capacitação técnica é fundamental para a melhoria da meliponicultura do Estado. O manejo deficiente ou inadequado pode diminuir a produção de mel por colônias e ainda aumentar o risco de perda de colônias. A falta de alimentação complementar, a retirada de mel em época desfavorável, o não plantio de árvores melíferas são alguns dos fatores que podem promover a baixa produtividade por colônia ou aumentar o risco de perda. A perda de colônias é um prejuízo enorme para o meliponicultor, tanto para o especializado na venda de colônias quanto para o que comercializa mel; a perda de colônias também diminui a população destas abelhas, o que influi na biodiversidade local.

Além disso, a coleta de mel por métodos não adequados pode fazer com que o produto final seja menos higiênico e assim o meliponicultor acaba desvalorizando o seu mel. O uso de boas práticas de coleta de mel, o uso de técnicas de coleta mais modernas somado ao uso das colmeias racionais e de estrutura adequada do meliponário podem transformar o pequeno criador em um grande meliponicultor com potencial para o comércio. Problemas como o período da seca, predadores, desmatamento entre outros, podem ser em grande parte evitados. Com a promoção de uma meliponicultura moderna e sustentável, ficará mais fácil a busca por uma regularização da atividade e consequente adaptação da legislação à situação. A criação de uma Associação de Meliponicultores do Estado pode ser uma alternativa para disseminar práticas mais adequadas de manejo e aproximar a ligação entre os meliponicultores de municípios distintos.

REFERÊNCIAS

- ALVES, R. M. O.; JUSTINA, G. D.; SOUZA, B. A.; DIAS, C. S.; SODRÉ, G. S.; 2006. Criação de abelhas nativas sem ferrão (HYMENOPTERA: APIDAE): Autossustentabilidade na comunidade de Jóia do Rio, município de Camaçari, Estado da Bahia. *Magistra*, Cruz das Almas-BA, v.18, n.4, p.221-228, out./dez.
- AMANO, K.; NEMOTO, T. HEARD, T.A. 2000. What are stingless bees, and why and how to use them as crop pollinators? *J. Agric. Res. Quat.*, v.34, n.3, p. 183-190.
- ARMOR, M. 2005. Stingless Bees in Angola, [online]. *Stingless-bees-in-angola.shtml* (accessed on 25 February/2013)
- BROWN, J. C. & ALBRECHT, C. 2001. The effect of tropical deforestation on stingless bees of the genus *Melipona* (Insecta: Hymenoptera: Apidae: Meliponini) in Central Rondonia, Brazil. *Journal of Biogeography*, v.28, n.5, p. 623-634.
- BRUENING, H. 1990. *Abelha Jandaíra*. Mossoró: Ed. Vingt-Um Rosado.
- BRUENING, H. 2006. *Abelha Jandaíra*. 3 ed, Natal, RN: SEBRAE/RN. 138.
- BOONGIRD, S. 2011. Aspects of culturing, reproductive behavior, and colony formation in the stingless bee *Tetragonula fuscobalteata* (Hymenoptera: Apidae: Meliponini). *Journal of the Kansas Entomological Society*, v.84, n.3, p. 190-196
- CAMARA, J. Q.; SOUZA, A. H.; VASCONCELOS, W. E.; FREITAS, R. S.; MAIA, P. H. S.; ALMEIDA, J. C.; MARACAJÁ, P. B. 2004. Estudo de meliponíneos com ênfase em *Melipona sbnitida* D. no município de Jandaíra, RN. *Revista de Biologia e Ciências da Terra*, v.4, n1, 20pp.
- CAMARGO, J. M. F. & PEDRO, S. R. M. 2012. Meliponini Lepeletier, 1836. In Moure, J. S., Urban, D. & Melo, G. A. R. (Orgs). *Catalogue of Bees (Hymenoptera, Apoidea) in the Neotropical Region - online version*. Available at <http://www.moure.cria.org.br/catalogue>. Accessed Mar/01/2013.
- CAMARGO, J. M. F. & PEDRO, S. R. M. "Meliponini Lepeletier, 1836". IN: MOURE, J.S.; URBAN, D. & MELO, G. A. R. 2007.(Eds.) *Catalogue of Bees (Hymenopter, Apoidea) in the Neotropical Region*. Curitiba, Sociedade Brasileira de Entomologia, p. 272-578.
- CAMARGO, J.M.F. & POSEY, D. A. 1990. O Conhecimento dos Kayapó Sobre as Abelhas Sociais Sem Ferrão (Meliponinae, Apidae, Hymenoptera). *Boletim Museu Paraense Emílio Goeldi*, Zoologia, v. 6, n.1, p. 17-42.
- CASTRO, M. S.; KOEDAM, D.; CONTRERA, F. A. L.; VENTURIERI, G ; PARRA, G.N. ; MALAGODI-BRAGA, KS ; CAMPOS, LO ; VIANA, M ; CORTOPASSI-LAURINO, M. ; NOGUEIRA NETO, P. ; PERUCHETTI, R. C.; IMPERATRIZ-FONSECA, V. L. 2006. Stingless Bees. In: Vera Lúcia Imperatriz Fonseca; Antonio Mauro Saraiva; David de Jong. (Org.). *Bees as pollinators in Brazil: assessing the status and suggesting best practices*. Ribeirão Preto SP: Holos, p. 75-88.
- CASTRO, M. S. 2005. A criação tradicional de abelhas sem ferrão em potes de barro em Boninal, Chapada Diamantina, Bahia. *Mensagem Doce*, n.80: p. 38-43.

- COLETTTO-SILVA, A & FREIRE, D. C. B. 2006. Hololepta (Leionota) reichii Marseul (Coleoptera, Histeridae) un nuevo enemigo natural para la meliponicultura en la Amazonía Central, Brasil. *Revista Brasileira de Zoologia*. Curitiba - Paraná, v. 23, n.2, p. 588-591.
- COLETTTO-SILVA, A. 2005. Captura de enxames de abelhas sem ferrão (Hymenoptera, Apidae, Meliponinae) sem destruição de árvores. *Acta Amazonica* v. 35, n.3, p. 383 – 388.
- CONTRERA, F.A.L.; MENEZES, C.; VENTURIERI, G.C. 2011. New horizons on stingless bees beekeeping (Apidae, Meliponini). *Rev. Bras. Zootecnia*, v. 40, p.48-51, supl.
- CORTOPASSI-LAURINO, M., V.L. IMPERATRIZ-FONSECA, D.W. ROUBIK, et al., 2006. Global meliponiculture: challenges and opportunities. *Apidologie*, v. 37, n.2, p. 275-292.
- COSTA, T. V.; FARIAS, C. A. G.; BRANDÃO, C. S. 2012. Meliponicultura em comunidades tradicionais do Amazonas. *Rev. Bras. de Agroecologia*, v.7, n. 3, p. 106-115.
- CRANE, E., 1992. The past and present status of beekeeping with stingless bees. *Bee World*, v.73, n.1, p. 29-42.
- EARDLEY, C. D. 2005. Taxonomic revision of the African stingless bees (Apoidea: Apidae: Apinae: Meliponini), *Afr. Plant Prot.* 10, 64–74.
- ELTZ, T.; BRUHL, C. A.; IMIYABIR, Z.; LINSSENMAIR, K. E. 2003. Nesting and nest trees of stingless bees (Apidae: Meliponini) in lowland dipterocarp forest in Sabah, Malaysia, with implications for forest management. *Forest Ecology and Management*, v.172, n2-3, p-301-313.
- GALLAI, N.; SALLES, J.; SETTELE, J. & VAISSIÈRE, B. 2009. Economic valuation of the vulnerability of world agriculture confronted with pollinator decline. *Ecological Economics*, v. 68, n.3. p. 810-821.
- GARIBALDI, L. A. et al 2013. Wild Pollinators Enhance Fruit Set of Crops Regardless of Honey Bee Abundance. *Science*. DOI: 10.1126/science.1230200
- GEHRK, R., 2010. *Meliponicultura: O caso dos criadores de abelhas nativas sem ferrão no Vale do Rio Rolante (RS)*, Dissertação. Faculdade de Ciências Econômicas Universidade Federal do Rio Grande do Sul: Porto Alegre.
- GONÇALVES, L.S. 2006. Meio século de apicultura com abelhas africanizadas no Brasil. *Mensagem Doce*, v. 87, p. 21-26.
- GONÇALVES, L. S. DEJONG, D.; GRAMACHO, K. P. 2010. A expansão da apicultura e da tecnologia apícola no Nordeste Brasileiro, com especial destaque para o Rio Grande do Norte. *Mensagem Doce*, São Paulo, v. 105, p. 7-10.
- GRECO, M.K. 2011. Australian stingless bees improve greenhouse *Capsicum* production. *a.*, v.50, n.4.,p. 299-305
- HALCROFT, M. T.; SPOONER-HART, R.; HAIGH, A. M.; HEARD, T. A.; DOLLIN, A. 2013. The Australian stingless bee industry: a follow-up survey, one decade on. *Journal of Apicultural Research*, v.52, n.2, p. 1-7.

- HEARD, T. A. 1988. Propagation of hives of *Trigona carbonaria* Smith (Hymenoptera, Apidae), *J. Aust. Entomol. Soc.*, v.27, p.303–304.
- HEARD, T. A. 1999. The role of stingless bees in crop pollination. *Annual Review of Entomology*, v.44, n. 1, p. 183-206.
- HEARD, T. A.; DOLLIN, A. 2000. Stingless bee keeping in Australia: snapshot of an infant industry. *Bee World*. n. 81. p. 116-125.
- JAFFE, R.; MAIA, U. M.; CARVALHO, A. T.; IMPERATRIZ-FONSECA, V. L. 2013. Diagnóstico da meliponicultura no Brasil. *Mensagem doce*, São Paulo. (in press.)
- KAJOBE, R. & ECHAZARRETA, C. M. 2005. Temporal resource partitioning and climatological influences on colony flight and foraging of stingless bees (Apidae; Meliponini) in Ugandan tropical forests. *African Journal of Ecology*, v.43, p.267-275.
- KAJOBE, R. & ROUBIK, D.W., 2006. Honey-making bee colony abundance and predation by apes and humans in a Uganda forest reserve. *Biotropica*, v.38, p.210–218.
- KERR, W. E. 1987. *Biologia, manejo e genética de Melipona compressipes fasciculata* Smith 1854 (Hymenoptera: Apidae). Universidade Federal do Maranhão. São Luiz, p. 141.
- KERR, W. E.; CARVALHO, G. A.; NASCIMENTO, V. A. 1996. *Abelha Uruçu: Biologia, Manejo e Conservação*. Belo Horizonte, Fundação Acangaú, 143p.
- KERR, W.E. 2006. Métodos de seleção para melhoramento genético em abelhas. *MAgistra*, v. 18, n.4, p. 209-212.
- KERR, W. E. & POSEY, D. A. 1984. Informações adicionais sobre agricultura dos Kayapós. *Interciencia*, v. 9, n.6, p. 392-400.
- LEAL, I. R.; SILVA, J. M. C.; TABARELLI, M.; LACHER JR, T. E. 2005. Mudando o curso da conservação da biodiversidade na Caatinga do Nordeste do Brasil. *Megadiversidade*, v.1, n.1, p. 139-146.
- LÓPEZ G. (1552) Historia general de las indias apud: LÓREN J.J., GÓMEZ J.J. (Eds.), 2001. Historia de la Apicultura Española, pp. 169–192.
- MAIA-SILVA, C.; HRNCIR, M.; GONÇALVES, L.S.; IMPERATRIZ-FONSECA, V.L. submetido - Trilha dos polinizadores UFERSA: um passeio ecológico na Caatinga. *Revista Caatinga*.
- MAIA-SILVA, C.; SILVA, C. I.; HRNCIR, M.; QUEIROZ, R. T.; IMPERATRIZ-FONSECA, V. L. 2012. *Guia de plantas visitadas por abelhas na Caatinga*. Fortaleza-CE: Editora Fundação Brasil Cidadão. 191pp.
- MAIA-SILVA, C.; KOEDAM, D; HRNCIR, M.; IMPERATRIZ-FONSECA, V. L. 2012. Um novo parasita de colônia de Meliponini é descoberto em Mossoró-RN. *Mensagem Doce*, São Paulo, v.119.
- MAIA-SILVA, C.; HRNCIR, M.; KOEDAM, D.; MACHADO, R. J. P.; IMPERATRIZ-FONSECA, V. L. 2013. Out with the garbage: The parasitic strategy of the mantisfly *Plega hagenella* mass-infesting colonies of the eusocial bee *Melipona subnitida* in northeastern Brazil. *Naturwissenschaften*, v.100, issue 1, p. 101-105.

- MAGALHÃES, T. L. & VENTURIERI, G. C. 2010. *Aspectos econômicos da criação de abelhas indígenas sem ferrão (Apidae: Meliponini) no nordeste paraense*. SÉRIE DOCUMENTOS, EMBRAPA, n. 364, 36p.
- MALAGODI-BRAGA, K. S. & KLEINERT, A. M. P. 2004 “Could *Tetragonisca angustula* Latreille (Apinae, Meliponini) be effective as strawberry pollinator in greenhouse?” *Australian Journal of Agricultural Research*, v. 55, n. 7, p. 771-773.
- MARTINS, C. F.; CORTOPASSI-LAURINO, M.; KOEDAM, D.; IMPERATRIZ-FONSECA, V. L. 2004. Espécies Arbóreas Utilizadas para Nidificação por Abelhas sem Ferrão na Caatinga (Seridó; PB João Camara, RN). *Biota Neotropica*, v. 4, p. 1-8.
- MICHENER, C. D. 1974. *The social behavior of the bees: a comparative study*. Belknap Press of Harvard Univ. Press, Cambridge, Massachusetts. 404p.
- MODERCIN, I, F de; CASTRO, M. S. de; BANDEIRA, F. P. de S. F. 2007. Manejo sustentável de abelhas sem ferrão no Território Indígena Pankararé, Raso da Catarina, Bahia. *Rev. Bras. de Agroecologia*, v. 2, n. 2., p. 3123-3127.
- NOGUEIRA-NETO, P. 1997. *Vida e Criação de Abelhas Indígenas sem Ferrão*. São Paulo, Editora Nogueirapis.
- NOGUEIRA-NETO, P. 1970. *A Criação de Abelhas Indígenas sem Ferrão (Meliponinae)*. São Paulo, Chácaras e Quintais.
- NOGUEIRA-NETO, P. 1953. *A Criação de Abelhas Indígenas sem Ferrão*. São Paulo, Chácaras e Quintais.
- NUNES-SILVA, P; HRNCIR, M.; SILVA, C. I.; ROLDÃO, Y. S.; IMPERATRIZ-FONSECA, V. L. 2013. Stingless bees, *Melipona fasciculata*, as efficient pollinators of eggplant (*Solanum melongena*) in greenhouses. *In-press* DOI 10.1007/s13592-013-0204-y
- OLIVEIRA, R. C.; MENEZES, C.; SOARES, A. E. E. ; IMPERATRIZ-FONSECA, V. L. 2012. Trap-nests for stingless bees. *Apidologie* (Celle), v. 44, p. 29-37.
- OLIVEIRA, R. C.; MENEZES, C.; SILVA, R. A. O.; SOARES, A. E. E.; IMPERATRIZ-FONSECA, V. L. 2009. Como obter enxames de abelhas sem ferrão na natureza? *Mensagem Doce*, São Paulo, n. 100, p. 34 – 39.
- PEREIRA, D. S.; MENEZES, P. R.; BELCHIOR FILHO, V.; SOUZA, A. H.; MARACAJÁ, P. B. 2011. Abelhas Indígenas Criadas no Rio Grande do Norte. *Acta Veterinaria Brasilica* (UFERSA), v. 5, p. 81-91.
- PINHEIRO, E. B; MARACAJÁ, P. B; MESQUITA, L. X. de; BLANCO, B. S; FILHO, R. B. de O. 2009. Efeito de diferentes alimentos sobre a longevidade de operárias de abelhas jandaíra em ambiente controlado. *Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável*. Mossoró-RN. v.4, n.3, p. 50 – 56.
- PORTUGAL-ARAÚJO, V. 1976. *Abelhas sociais*. Manaus: INPA, 97 p. (Coletânea Anotada).
- PORTUGAL-ARAÚJO, V. 1955. *Colmeias para “abelhas sem ferrão”*. *Boletim do Instituto de Angola*, n. 7, p. 9-31.

- POSEY, D. A. & CAMARGO, J.M.F. 1985. Additional notes on the classification and knowledge of stingless bees (Meliponinae, Apidae, Hymenoptera) by Kayapó indians of Gorotire, Pará, Brazil. *Annals of Carnegie Museum* 54 (8): 247-274.
- RASMUSSEN, C. 2008. Catalog of Indo- Malayan/Australian stingless bees (Hymenoptera, Apidae, Meliponini). *Zootaxa*, v. 1935, p. 1-80.
- RIBEIRO, M. F. 2011. *Boas práticas na colheita de mel de abelhas sem ferrão*. Instruções técnicas da Embrapa do Semiárido, Petrolina.
- ROUBIK, D. W. 1992. *Ecology and Natural History of Tropical Bees*. Cambridge: Cambridge University Press. 514p.
- SAKAGAMI, S.F. 1982. Stingless bees. In: HERMANN, H. R. (Ed.). *Social Insects*, Vol. III. London: Academic Press, p. 361-423.
- SILVA, J. C. S & LAGES, V. N. 2001. A meliponicultura como fator de ecodesenvolvimento na Área de Proteção Ambiental da ilha de Santa Rita, Alagoas. *Revista de Biologia e Ciências da Terra*. v 1, nº 3.
- SLAA, E.J., SÁNCHEZ-CHAVES, L.A.; MALAGODI-BRAGA, K.S.; HOFSTEDE, F. E. 2006. Stingless bees in applied pollination: practice and perspectives. *Apidologie*, v. 37, n. 2, p. 293-315.
- VENTURIERI, G.C. 2004. *Meliponicultura: Criação de Abelhas Indígenas Sem Ferrão*. Embrapa Amazônia Oriental: Belém.
- VENTURIERI, G.C. 2008. *Caixa para a Criação de Uruçu-Amarela Melipona flavolineata (Friese 1900)*. Comunicado Técnico, 212. Setembro, Belém, PA.
- VENTURIERI, G. C.; ALVES, D. A.; VILLAS-BÔAS, J. K.; CARVALHO, C. A. L., MENEZES, C., VOLLET-NETO, A, CONTRERA, F. A. L., CORTOPASSI-LAURINO, M., NOGUEIRA-NETO, P., IMPERATRIZ-FONSECA, V. L. 2012. Meliponicultura no Brasil: situação atual e perspectivas futuras. In: Imperatriz-Fonseca, VL et al org. *Polinizadores no Brasil: Polinizadores no Brasil: Contribuição e perspectivas para biodiversidade, uso sustentável, conservação e serviços ambientais*. EDUSP, ISBN 978-85-314-1344-5, p. 213- 236.
- VILLANUEVA G.R., ROUBIK D.W., COLLI-UCÁN W. (2005a) Extinction of *Melipona beecheii* and traditional beekeeping in the Yucatán Peninsula, *Bee World* v.86, p. 35–41.
- VILLANUEVA G.R., BUCHMANN S., DONOVAN A.J., ROUBIK D.W. (2005b) *Crianza y manejo de la abeja Xunan cab en la Península de Yucatán*, ECOSUR-University of Arizona, USA.
- VILLAS-BÔAS, J.K., 2012. *Manual Tecnológico Mel de Abelhas sem Ferrão*, Brasília: Instituto Sociedade, População e Natureza (ISPNU). 96pp.
- VOLLET-NETO, A.; MENEZES, C.; IMPERATRIZ-FONSECA, V. L. 2011. Meliponicultura em Mossoró-RN. *Mensagem Doce*, São Paulo, v.112, p. 2-4.
- VOSSLER, F. G. 2012. Flower visits, nesting and nest defence behaviour of stingless bees: suitability of the bee species for meliponiculture in the Argentinean Chaco region. *Apidologie*, v. 43, n. 2, p. 139-161.

WRATTEN, S. D.; GILLESPIE, M.; DECOURTYE, A. MADER, E. DESNEUX, N. 2012. Pollinator habitat enhancement: benefits to other ecosystem services. *Agriculture, Ecosystems and Environment*, v 159, p.112-122.

ZAMORA, D. M. B & ALVAREZ, J. M. 2004. Clasificación etnobiológica de las abejas sin aguijón (Hymenoptera, Apidae, Meliponinae): estudio de caso en Villa Canales, Guatemala. Available at <http://entomologia.net/abeja.htm> Acceso:25/03/2013.

ZAMUDIO, F. AND N.I. HILGERT, 2012. Descriptive attributes used in the characterization of stingless bees (Apidae: Meliponini) in rural populations of the Atlantic forest (Misiones-Argentina). *Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine*, v. 8, n. 1, p. 1- 9.

ZAMUDIO, F., M. KUJAWSKA & N. I. HILGERT . 2010. Honey as medicinal and food resource. Comparison between Polish and multiethnic settlements of the Atlantic Forest, Misiones, Argentina. *The Open Complementary Medicine Journal* v. 2, p.58-73

ANEXOS

ANEXO I - Questionário padronizado aplicado à Meliponicultura.

Diagnóstico da Meliponicultura no Rio Grande do Norte

Questionário

1. Data de realização do questionário *

2. Nome completo da pessoa que preenche este questionário *

Meliponicultor e propriedade

3. Nome completo do meliponicultor (e Apelido) *

4. Estado *

5. Cidade ou lugar onde cria as abelhas *

6. Informação de contato do meliponicultor (telefone ou email)

7. Sexo: ☐ M ☐ F

8. Idade:

9. Grau de Instrução

- ☐ sem instrução
- ☐ alfabetizado
- ☐ ensino fundamental
- ☐ ensino médio
- ☐ ensino superior
- ☐ pós-graduação

10. Principal atividade econômica

11. Tipo de propriedade

- ☐ rural
- ☐ urbana

12. Tamanho da propriedade

13. O meliponicultor é dono da propriedade?

- ☐ sim
- ☐ não

14. Lugar onde mantém o meliponário

- ☐ no quintal da casa
- ☐ nos arredores da casa
- ☐ em uma propriedade rural (sítio)
- ☐ na casa de outra pessoa
- ☐ Outro:

15. Tem criações na propriedade (bovinos, caprinos, avicultura, piscicultura, etc.)?

- ☐ sim
- ☐ não

16. Tem culturas na propriedade (milho, feijão, mandioca, cana, etc.)?

- ☐ sim
- ☐ não

17. Tem fruteiras na propriedade (bananeira, mangueira, cajueiro, mamão, etc.)?

- ☐ sim
- ☐ não

18. Tem mata nativa na propriedade ou perto dela (<3 Km)?

- ☐ sim
- ☐ não

19. Qual acesso à água na propriedade onde tem as abelhas? (pode marcar mais de uma opção)

- ☐ rio
- ☐ açude
- ☐ barragem
- ☐ poço
- ☐ cisterna
- ☐ canalizada
- ☐ Outro:

20. Usa agroquímicos ou venenos (inseticidas ou herbicidas) na propriedade?

- ☐ sim
- ☐ não
- ☐ não mas a propriedade vizinha sim
- ☐ não sabe

21. Há quanto tempo cria abelhas (anos)?

22. Por que cria abelhas? (pode marcar mais de uma opção)

- ☐ para ganhar dinheiro vendendo mel ou colmeias
- ☐ para consumir o mel das abelhas
- ☐ para ajudar preservar as abelhas
- ☐ para ensinar outras pessoas sobre abelhas
- ☐ porque gosta de criar abelhas como hobby
- ☐ Outro:

23. Alguém cria abelhas na família?

- ☐ sim ☐ não

24. Como aprendeu a criar abelhas?

- ☐ sozinho
- ☐ com um familiar

- ☐ com outro apicultor ou meliponicultor
- ☐ com um técnico agrícola ou curso de meliponicultura
- ☐ Outro:

25. Recebeu algum tipo de treinamento em meliponicultura? (pode marcar mais de uma opção)

- ☐ sim, em um curso de meliponicultura
- ☐ sim, com um técnico agrícola
- ☐ sim, em um congresso ou encontro
- ☐ sim, com um sítio na internet
- ☐ não

26. Além das abelhas sem ferrão, cria a abelha Italiana ou Africanizada (*Apis mellifera*)?

- ☐ sim ☐ não

27. Quantos meliponicultores conhece?

28. Na sua opinião, qual é o maior problema da criação racional de abelhas sem ferrão?

- ☐ o uso de agrotóxicos
- ☐ o desmatamento
- ☐ a seca / o inverno
- ☐ os predadores
- ☐ o roubo de colmeias
- ☐ o carro fumacê
- ☐ a legislação
- ☐ Outro:

29. Na sua opinião, há mais ou menos abelhas no mato agora que 50 anos atrás?

- ☐ mais ☐ menos

Manejo das abelhas sem ferrão

30. Quantas colmeias tem de cada espécie? (deixar em branco as espécies que não cria)

Espécie	Número de colmeias
Jataí (<i>Tetragonisca angustula</i>)	
Mandaçaia (<i>Melipona quadrifasciata</i>)	
Uruçu Amarela (<i>Melipona rufiventris</i>)	
Uruçu Nordestina (<i>Melipona scutellaris</i>)	
Jandaíra (<i>Melipona subnitida</i>)	
Mirim, Mosquito, Jati (<i>Plebeia</i> sp.)	
Manduri (<i>Melipona marginata</i>)	
Mandaguari, Canudo (<i>Scaptotrigona</i> sp.)	
Rajada (<i>Melipona asilvae</i>)	
Guaraipo (<i>Melipona bicolor</i>)	
Mandaçaia Nordestina (<i>Melipona mandacaia</i>)	
Cupira (<i>Partamona</i> sp.)	
Moça branca, Marmelada (<i>Frieseomellita</i> sp.)	
Italiana ou abelha africanizada (<i>Apis mellifera</i>)	

31. Como adquiriu as abelhas? (pode marcar mais de uma opção)

- ☐ retirou as abelhas do mato
- ☐ captura por ninhos iscas
- ☐ comprou de um meleiro
- ☐ comprou de um meliponicultor
- ☐ ganhou de presente
- ☐ multiplicou outras colônias

32. Que tipo de caixa utiliza? (pode marcar mais de uma opção)

- ☐ modular (INPA)
- ☐ modular (Paulo Nogueira-Neto)
- ☐ comprida (Nordestina) horizontal
- ☐ comprida (Nordestina) vertical
- ☐ cabaça
- ☐ tronco
- ☐ Outro:

33. Se utiliza caixas racionais, de que tipo de madeira ou material são feitas?

34. Se utiliza caixas racionais, como as conseguiu? (pode marcar mais de uma opção)

- ☐ fiz
- ☐ mandou fazer com um carpinteiro
- ☐ comprou de um outro meliponicultor
- ☐ ganhou dum outro meliponicultor

35. Se compra caixas, quanto paga por uma caixa vazia?

R\$ _____

36. Mais alguém ajuda a cuidar das abelhas?

- ☐ não, trabalha sozinho
- ☐ sim, um familiar ou amigo
- ☐ sim, um empregado

37. Com que frequência inspeciona as abelhas?

- ☐ semanalmente
- ☐ quinzenalmente
- ☐ mensalmente
- ☐ trimestralmente
- ☐ anualmente
- ☐ nunca

38. Alimenta as abelhas?

- ☐ sim, o ano todo
☐ sim, durante a seca / inverno só
☐ não

39. Se alimenta as abelhas, com que frequência?

- ☐ semanalmente
☐ quinzenalmente
☐ mensalmente
☐ trimestralmente
☐ anualmente

40. Se alimenta as abelhas, que tipo de alimento utiliza?

- ☐ xarope de açúcar
☐ mel de abelha Italiana ou Africanizada
☐ Outro:

41. Se alimenta as abelhas, onde fornece o alimento?

- ☐ dentro das caixas
☐ fora das caixas

42. Multiplica (divide) ninhos?

- ☐ sim ☐ não

43. Se multiplica, como realiza a multiplicação dos ninhos?

- ☐ utilizando somente um favo (disco) de cria
☐ utilizando 2 ou mais favos (discos) de cria do mesmo ninho
☐ utilizando 2 ou mais favos (discos) de cria de ninhos diferentes
☐ Outro:

44. Se multiplica, alimenta às colmeias multiplicadas?

- ☐ sim, oferece potes de mel
☐ si, oferece potes de mel e pólen (samburá)
☐ sim, oferece alimento artificial
☐ não alimenta

45. Faz algum tipo de melhoramento genético? (pode marcar mais de uma opção)

- ☐ só multiplica as melhores colônias
☐ mata rainhas fracas
☐ não faz nada
☐ Outro:

46. Tem pragas ou predadores das abelhas?

- ☐ sim ☐ não

47. Se tem pragas, como as controla? (pode marcar mais de uma opção)

- ☐ usa vinagre contra moscas (forídeos)
☐ usa graxa/óleo/veneno contra formigas
☐ usa alguma proteção contra lagartixas e sapos (mata, tem gato, usa proteção nas entradas, etc.)
☐ não controla pragas
☐ Outro:

48. Quantas colônias perde em um ano por morte ou abandono?

49. Qual é a quantia de dinheiro que gasta com a criação das abelhas por ano, na compra de caixas, novos ninhos, alimento, etc.?

R\$ _____

50. Vende mel ou colmeias de abelhas sem ferrão? *

- ☐ só vende mel
☐ só vende colmeias
☐ vende mel e colmeias
☐ não vende nem mel nem colmeias

51. Vende algum outro produto de abelhas sem ferrão? (pode marcar mais de uma opção)

- ☐ pólen (samburá)
☐ própolis (geoprópolis)
☐ cerume
☐ não vende nenhum outro produto
☐ Outro:

Mel

52. Como coleta o mel?

- ☐ fura os potes, inclina a caixa e espera derramar
- ☐ com uma seringa
- ☐ com um sugador a motor
- ☐ Outro:

53. Utiliza algum método para conservar o mel por mais tempo?

- ☐ pasteurização
- ☐ maturação
- ☐ desumidificação / desidratação
- ☐ resfriado (deixa o mel no freezer)
- ☐ deixa o mel na geladeira
- ☐ não usa nenhum método e deixa o mel fora da geladeira
- ☐ Outro:

54. Quantos litros de mel produz uma colmeia por ano aproximadamente? (incluir as principais espécies criadas)

55. Quantos litros de mel vendeu o ano passado?

56. Quanto cobra por 1 litro de mel?

R\$ _____

57. Quem compra o mel? (pode marcar mais de uma opção)

- ☐ familiar
- ☐ amigo
- ☐ cliente desconhecido
- ☐ intermediário (comerciante)
- ☐ supermercado ou loja
- ☐ Outro:

58. Como vende o mel?

- ☐ em garrafas de plástico rotuladas
- ☐ em garrafas de vidro rotuladas
- ☐ em garrafas de plástico simples (sem rotular)
- ☐ em garrafas de vidro simples (sem rotular)
- ☐ Outro:

59. Lugar onde vende o mel

- ☐ em casa
- ☐ em uma barraquinha na beira da estrada
- ☐ em uma loja
- ☐ Outro:

60. Participa em alguma cooperativa ou associação que vende o mel, qual?

Colmeias

61. Quantas colmeias novas produz aproximadamente por ano? (por multiplicação)

62. Quanto cobra por uma colmeia viva?

R\$ _____

63. Quantas colmeias vivas vendeu o ano passado?

64. Quem compra as colmeias? (pode marcar mais de uma opção)

- ☐ familiar
- ☐ amigo
- ☐ cliente desconhecido
- ☐ intermediário (comerciante)
- ☐ pesquisador

65. Como vende as colmeias?

- ☐ em caixas próprias para a venda
- ☐ em caixas racionais
- ☐ em cabaças ou troncos
- ☐ Outro:

Dados adicionais

66. Comentários adicionais (Se tem mais algum comentário ou observação pode escrever aqui)

ANEXO II – Histogramas das variáveis contínuas

